

Специјални прилог

# АРСЕНАЛ

# 3

АУТОМАТСКА ПУШКА М 21  
КАЛИБРА 5,56 mm

**ХВАЉЕНА И  
ОСПОРАВАНА**



ИСКУСТВА СА ИРАЧКОГ РАТИШТА

**ХЕЛИКОПТЕРИ  
НА УДАРУ**

АМЕРИЧКА НУКЛЕАРНА  
ПОДМОРНИЦА КЛАСЕ  
VIRGINIA

**БЕШУМНИ  
МОРСКИ  
ЛОВАЦ**





# ХВАЉЕНА И ОСП



## САДРЖАЈ

АУТОМАТСКА ПУШКА  
М 21 КАЛИБРА 5,56 mm

**ХВАЉЕНА И ОСПОРАВАНА 32**

ИНТЕЛИГЕНТНА АРТИЉЕРИЈСКА  
МУНИЦИЈА

**ТРАСИРАН ПУТ ДАЉЕГ  
РАЗВОЈА 38**

ОПРЕМА ЗА НОЋНА ДЕЈСТВА  
**РАТ У ИНФРАЦРВЕНОМ  
СПЕКТРУ 42**

ИСКУСТВА СА ИРАЧКОГ РАТИШТА  
**ХЕЛИКОПТЕРИ  
НА УДАРУ 46**

АМЕРИЧКА НУКЛЕАРНА  
ПОДМОРНИЦА КЛАСЕ VIRGINIA  
**БЕШУМНИ МОРСКИ  
ЛОВАЦ 50**

Уредник прилога  
Мира ШВЕДИЋ

Пре неколико година крагујевачка *Застава* је на захтев Војске израдила нову аутоматску пушку у калибру 5,56 mm. О њој су се ломила копља и на јавној и политичкој сцени више су причали они који су је видели на сликама новина или магазина од стручњака и људи из војне професије. А шта ту пушку чини посебном?

**В**одеће земље света увелико развијају и усавршавају борбене комплете пешадинца 21. века како би задовољиле најважнији елемент на савременом ратишту – преживљавање. Да би то постигле улажу у свог војника велике суме преко неколико подсистема: оружје, програмска подршка, оптоелектроника, заштитна опрема, лична опрема и друго. Када је реч о подсистему оружја, захтева се већа ватрена моћ, прецизност, једноставност руковања, мањи габарити и тежина, коришћење што већег броја помоћних

средстава и уређаја (оптоелектронски дневно-ноћни нишани, ласерских обележивача циљева, тактичке лампе, предњи јуришни рукохват итд.) и могућност да војник носи што већу количину муниције. Ни ми нисмо изузетак.

### ОРУЖЈА СМАЊЕНОГ КАЛИБРА

Већина држава је за оружје свог пешадинца за 21. век одабрала калибар који је стандардан у НАТО – 5,56 mm SS 109. Енглези имају програм интегрисане технологије војника будућности (FIST – Future Integrated Soldier Tehnology), Французи комплет SC (Sistem Combattant) под којим је и AIF (Arme Individuale Future) који подразумева увођење нове модернизоване аутоматске (јуришне) пушке FAMAS 2 у калибру 5,56 mm. Немачки систем SIZ (Sistem Infanterist der Zukunft) предвидео је у почетку нову радикалну пушку G 11 у калибру 4,75 mm, али су од ње одустали и прихватили нову пушку G 36 у калибру 5,56 mm SS 109. Развијајући програм војника за 21. век, Руси су предвидели чак неколико пушака, али у провереном калибру 5,45 mm.

Код нас се почетна идеја о оружју са смањеним калибром јавила давне 1979. када је на Главном војнотехничком савету одлучено да почну истраживања и развој стрелачког оружја малог калибра а велике почетне брзине. Тада су у свету постојала два



5,56 mm

# ОРАВНА



таква метка – 5,56 mm SS 109 који се користио на Западу и источни 5,45 mm M 74. Године 1985. одуштаје се од калибра 5,45 mm због немогућности развоја тог метка и тежиште се баца на 5,56 mm SS 109. *Застава* израђује три прототипске партије оружја у том калибру – аутомат, аутоматску пушку и пушкомитраљез.

У периоду од априла до јула 1991. године трупно је испитивана друга прототипска партија пушке у Средњој војној школи КоВ Сарајево. Том приликом констатован је већи број недостатака. Потом је *Застава* наменска извршила корекције и израдила трећу прототипску партију. Били су то модели М 85 аутомат, М 90 АП и М 90А ПМ. Ипак, на завршним испитовањима 1993, када је испитивана функција поузданости, примећено је да аутоматска пушка прави више од два одсто застоја, а да пушкомитраљез после испалених 3.800 метака на 300 метара добија неприхватљиво велико растурање погодака. Зато је пројекат прекинут, али уз констатацију да су досадашњи резултати добра основа за даљи развој и да их треба доградити. "Први партизан" је те проблеме премостио 1996. када је успешно завршено испитивање нулте серије муниције за извоз у калибру 5,56 mm SS 109.

У другој половини 1999. године и наша земља креће у развојни пројекат Модела опремања војника пешадинца 21. века.

## ГОДИНЕ РАЗВОЈА И ТЕСТИРАЊА

Приликом конципирања идејног решења нове аутоматске пушке (АП), закључено је да постојећи аутомат М-85 представља добру основу за развој, али га треба модификовати и побољшати. Управа пешадије поставила је полазне тактичко-техничке захтеве за ту нову пушку. А то су: калибар 5,56 mm, домаћа муниција која одговара стандардима НАТО, маса пушке са празним оквиром не сме прећи 3,5 kg, могућност монтирања потцевног бацаача граната (ПБГ) калибра 40 mm, тежина са ПБГ не сме бити већа од пет килограма, цев тврдо хромирана (класичне и полигоналне цеви), корак увијања жлебова

## НАМЕНА

Пушка М 21 предвиђена је за уништавање незаштићених и балистичким прслуклом заштићених циљева на даљинама до 500 метара. Коришћењем потцевног бацаача гранате обезбеђује се ефикасна ватрена подршка на појединачне и групне циљеве на даљинама до 400 m, а на лако оклопљена борбена и неборбена возила на даљинама до 350 метара. Користећи димне гранате успешно прави димну завесу на даљинама до 400 метара.

178 mm, почетна брзина пројектила 900-920 m/s, растурање на 300 m јединачном паљбом у границама до 9 cm по Vv и Vp, јединачна и рафална паљба, теоретска брзина гађања 600+ 50 мет./мин., одвођење барутних гасова типа *калашњиков*, примена композиционих материјала и код оквира, кундак хоризонтално преклапајући у десну страну, без климања, основни нишан оптички – једноставне конструкције и увећања два пута, помоћни нишан механички са два поделе – 300 и 500 m, могућност монтирања пасивних ноћних нишана, ласерског обележивача циља, тактичког светла итд.

Програм реализације и развој нове пушке разматран је и прихваћен половином 2001. године. *Застава-оружје* је успела да, иако у отежаним условима у рекордном времену, са својим кооперантом (предузећем "21. октобар", Крагујевац) изради до краја септембра 2002. нову аутоматску пушку М 21.

На завршним испитивањима, које је организовао ТОЦ, пушка је са свим предвиђеним конфигурацијама нишанских справа задовољила функционалност и прецизност, али је у ТОЦ-у регистровано и неколико недостатака. Најзначајнији је одступање од тежине – уместо дозвољена 3,5 kg има 4,1 kg. У покушају да се отклони тај недостатак приликом поновне дораде маса пушке је смањена на 3,84 kg. Међутим, то прекорачење у тежини показало се као предност на међународним тендерима. Наиме, због те карактеристике наша пушка је боља од других познатих модела на свету јер је издржала

тест гажења тешким теретним возилима. Произвођач је без икаквих устручавања дозволио и тест хлађења цеви који многи светски познатији произвођачи избегавају, а наша пушка га је положила.

Испитивачи у ТОЦ-у, поред замерке на тежину, нису могли да се одлуче ни за врсту цеви – класичну или полигоналну. Полигонална се показала као прецизнија, али је код ове врсте приликом експлоатације израженији пад прецизности, те је због тога решено да се одлука о избору цеви донесе тек када се изради нулта серија пушке. И поред тога, ТОЦ је предложио да се М 21 усвоји у наоружање, што је и урађено. Предвиђено је да се убудуће пешадијске јединице опреме пушком са домаћим оптичким нишанима и ласерским обележивачима циљева, а специјалне јединице ће добити сложеније и скупле нишанске справе које ће се набављати од Израелаца – фирме ITL.

## ОПТОЕЛЕКТРОНСКИ УРЕЂАЈИ

Пушка располаже са механичким нишаном, иако је предвиђено да основни нишан буде оптоелектронски дневно-ноћни нишан. Механички нишан има конструкцијске новине. На пример, код задњег нишана избегнута је превелика преклапача на којој се заузимала даљина од 0 па све до 10. Новост је и то да сада има само два тела која се преклапају по потреби јер су обележена са бројевима 3 и 5. За коришћење ноћу и у условима ограничене видљивости механички нишани опремљени су трицијумским цевчицама. Две се налазе у телу са леве и десне стране зареза и једна се налази у самој мушници. Међутим, показало се као проблем коришћење механичког нишана у тамној ноћи. Наиме, цевчице на задњем нишану тако јако светле па се кроз У зазор не види трицијумска цевчица на мушници јер се у оку стрелца ствара слика да су спојене две трицијумске цевчице на задњем нишану.

Основни нишани су оптоелектронски уређаји који се користе за нишањење дању, у условима ограничене видљивости и ноћу. Нишан дневни интегрисан са ласерским видљивим обележивачем циља (НИД М 21), који је изradio *Телеоптик*, јесте оптоелектромеханички инструмент са ласерским интегрисаним обележивачем циља



Рефлексни колиматорски нишан MARS



MINI N/SEALS уређај за ноћно осматрање

(ОЦЛИ) намењеним за непосредно нишањење при гађању покретних и непокретних циљева у дневним условима, сумраку и видљивој ноћи. А оптички нишан ОН М 21 који производи Зрак намењен је за нишањење у дневним и ноћним условима са АП 5,56 mm М 21.

Рефлексни колиimatorски нишан MARS дневно-ноћни који производи ITL International Technologies Lasers из Израела је специфичан, јер се успешно може комбиновати и користити и у дневним и у ноћним условима. Има могућност ласеровања циља са видљивим и невидљивим ласерским зраком. Приликом употребе рефлексног нишана стрелцу се показује црвена тачка, која се види и на циљу, а при томе може да користи оба ока. Код нас је овај систем познат као *брзи нишан*.

Приликом гађања ноћу, у сумраку, те у условима ограничене видљивости, користе се ласерски обележивачи циља – ЛОЦ. Израелски ЛОЦ AIM 2000 намењен је за брзо обележавање циљева ласерским снопом ласерског зрака у ноћним условима. И Институт за физику из Земуна развио је за потребе АП 5,56 mm М 21 ласерски обележивач циља ЛОЦ ИНФИЗ који исто има видљиви и невидљиви начин рада, попут AIM 2000.

Пасивни нишан 3 x 50 (ЕИ *Сова*) јесте оптоелектронски уређај који се искључиво користи за нишањење, а може послужити и за осматрање. То је уређај треће генерације пасивних нишана и домаће је производње. А уређај за ноћно осматрање MINI N/SEALS користи се као монокулар причвр-

шћен на шлем стрелца или на дугачку шину позади и тако ствара комбинацију нишана.

## ДВЕ ВАРИЈАНТЕ ЦЕВИ

Аутоматска пушка 5,56 mm М 21 има исте делове као и њен претходник 7,62 mm М 70, само су они прилагођени величини и тежини новог калибра. Код неких делова примењена су нова, боља решења, или су израђени од других материјала. Цев се израђује у две варијанте и то класична и полигонална. Код класичне цеви постоји шест жлебова и шест поља, док су код полигоналне само четири жлеба и четири поља. Цев код АП М 21 је тврдо хромирана. Решење полигоналне цеви је први у историји понудио енглески инжењер Џозеф Витворт 1854. године када је на захтев Вр-

## ОСНОВНИ ТАКТИЧКО-ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

Дужина пушке са расклопљеним кундаком износи 1.020 mm, а са склопљеним 750 mm. Код класичне цеви има шест жлебова, а код полигоналне четири. Корак увијања цеви је 177,8 mm, смер увијања надесно. Дужина цеви је 460 mm, а почетна брзина зрна 914 m/s. Теоријска брзина гађања је већа од 550 мет/мин., борбена 120 метака у минути, или четири до пет граната. Маса пушке без оквира и ремника је 3.795, а са пуним оквиром 4.539 грама. Пуни се оквиром од 30 метака. Поузданост пушке је 8.000 метака, а издржљивост 16.000.

ховне команде британских снага понудио да усаврши серијску производњу и побољша балистичке перформансе, тада иначе изврсне пушке Enfield. Он је цилиндрично водиште са пет жлебова заменио са полигоналним или хексагоналним профилем са заобљеним прелазима. При томе је смањено калибар, корак увијања жлебова, а повећао дужину зрна. На тестирању је нова пушка постигла много боље резултате. И конструктор М 21 пуковник Маринко Петровић послужио се Витвортовом идејом. Пошао је од чињенице да данашња технологија ковања водшта пројектила омогућава израду оптималне геометрије. Определио се управо за полигонални облик водшта и профиле без конвексних промена између жлебова и поља. Таквом конструкцијом добијено је знатно боље заптивање, већа прецизност, смањено хабање и бакарисање, а продужен је век трајања цеви за око 60 одсто. Постигнуто је одржавања скоро исте групе погодака за време трајања цеви и олакшано чишћење и одржавање. Хладно ковање полигоналних цеви до сада је применило само неколико фирме у свету а то су *Glock, Stayer* и *IMI*.

Цев је спојена са сандуком пресовањем и осигурана је од уздужног померања утврђивачем цеви. На цев је навучена и чврсто спојена гасна комора са предњим нишаном. На доњој страни налази се зуб помоћу кога се утврђује бацач граната на пушци, затим зуб за утврђивање ножа и гривна полимарске облоге. На делу где је навучена гасна комора налази се коси отвор за пролаз барутних гасова у гасну комору и на клип. До сада се М 21 производи са две врсте дужине цеви.





## ПРОБОЈНОСТ

Стрелац не може бити сигуран да ће преживети три метка испалена из М 21 ако се сакрије иза 40 см и 60 см набијеног песка, зида од цигала поређаних у један или два реда, шест поређаних печених црепова, сирових и сувих пањева од чамовине дебљине 30 и 40 см, па чак и иза челичне плоче дебљине 0,5, 0,7 или 1 см. Нико није сигуран ни иза сандука од муниције набијеног песком, јер су на испитивању од три улазна метка са друге стране изашла два, док је један остао у дрвету од сандука.



Нико није сигуран иза челичне плоче 0,7 см и цигала поређаних у два реда

Скривач пламена или разбијач гасова навијен је на предњи део цеви и он комбинује улогу скривача пламена и компензатора трзаја. Главна намена је да разбије барутне гасове и тако умањи трзај оружја и светлосни ефекат. То је решено са пет уздужних прореза који се налазе са горње и обе бочне стране, док са доње стране тога нема, јер би они приликом дејства из лежећег става били демаскирајући фактор.

Гасна комора је још један део који се разликује од старијег модела. Разлике су у неким додатним деловима, али је функционалност гасне коморе остала иста – да преузме и усмери део барутних гасова клипа и тако обезбеди аутоматски рад делова код М 21. Новина је у томе да је са горње стране гасне коморе монтиран носач предњег нишана. Са доње стране има још један испуст за утврђивање ножа, а код ове пушке тај утврђивач је предвиђен да утврди потцевни бацач гранате.

Гасни цилиндар служи за смештај и вођење клипа. Предњим делом налаже на испуст на гасној комори а задњим на спој цеви са сандуком, где се утврђује помоћу чивије. На предњем делу, дуж цилиндра, постоје четири уздужна удубљења која су намењена за чвршћу везу клипа са цилиндром и протока вишка барутних гасова. Једна од мана је што је са горње стране гасни цилиндар отворен (незаштићен) и проблем је прихватање оружја непосредно после дејства јер је гасни цилиндар врућ.

Доња облога обухвата цев и предњим делом ослања се на гривну која је навучена на цев, а задњим на сандук. У доњем делу облоге, најближе цеви, налази се лучни сегмент од челичног лима који умањује преношење топлоте са цеви на облогу. Облога је израђена од црног композит-

ног материјала и са спољне стране је наредкана ради сигурнијег држања оружја у руци. Са доње стране је довољно широка тако да не представља проблем ни за стрелце који имају мање шаке. Висока је толико да штити стрелца да не ухвати гасни цилиндар, али је са горње стране гасни цилиндар отворен, што обезбеђује његово брже хлађење, али представља и проблем при држању оружја.

## ПРОМЕНЕ НА КУНДАКУ

Процес убацивања метка у цев, бравање, опаљење и избацивање чауре остао је исти, са малим дорадама. Једноставно, задржан је систем *калашњикова* – који савршену функционише у свим временским, метеоролошким и земљаним (песак, прашина, блато итд.) условима.

Затварач је по функцији и изгледу идентичан као на АП М 70, само је смањен и прилагођен новом калибру. Носач затварача са клипом служи за вођење затварача и помоћу њега се забрављују, односно одбрављују цев и затварач, односно обезбеђује аутоматски рад делова приликом кретања кроз сандук. Носач је идентичан као и код АП М 70 7,62 mm, с тим што је смањен и прилагођен величини сандука М 21. Разлика је једино у клипу, пошто је и код овог носача затварача са предње стране клип отворен – удубљен, с циљем да растерети главу клипа. Тако се остварује расподела барутних гасова и отицање кроз два бочна отвора која обезбеђују боље искоришћавање барутних гасова.

Поклопац сандука има исту намену, али је код нове пушке физички спојен са комором гасног повратника. Приликом затварања сандука са горње страна, поклопац сандука својим челом потискује утврђивач гасног цилиндра у предњи положај. На поклопцу сандука налази се и





Полуга са три поделе



Кундак



Потцевни бацач граната

носач са задњим механичким нишаном.

Сандук са рукохватом намењен је за смештај затварача, повратног механизма, механизма за окидање и обједињује све ове делове у једну целину. Цев је са сандуком са предње стране фабрички упресована, а на задњој страни је закивцима причвршћен носач утврђивача кундака. Са доње стране налази се причвршћен рукохват (анатомски прилагођен шакама стрелца, израђен од полимера и шупаљ са унутрашње стране ради смањења тежине оружја) са механизмом за окидање, а испред заштитника обараче налазе се утврђивач оквира и отвор за смештање оквира. Горњи изглед сандука идентичан је као код пушке М70 7,62 mm. Са спољашње стране сандука, са леве стране, налази се носач *виверове* шине за оптоелектронске уређаје за нишањење. Испод тог носача је регулатор палјбе (двострука команда), док је десна страна идентичан као код АП М 70 7,62 mm, а са леве стране, на самом споју пиштољског рукохвата са сандуком, налази се полуга која има три положаја: У – укочено, Р – рафална и Ј – јединачна палјба.

Полугом се успешно рукује палцем десне руке, али је руковање отежано у случају да је војник леворук. За њих постоји класичан регулатор са десне стране сандука. У том случају треба пушку спустити десном руком и променити режим ватре. Редослед команди је иденти-

чан као и код М 70 и није се мењао, иако се очекивало да ће се узети западни логични редослед – први положај укочено, други јединачна палјба и трећи рафална палјба.

Као и код сваког аутоматског оружја оквир је намењен за смештај муниције. У овом случају пуни се са 30 метака и постоје две врсте оквира. Метални, као код аутомата М 85 5,56 mm, и од композитног материјала истог капацитета који треба да се уведе у наоружање са овом пушком. Имају идентичне делове као и код старије варијанте АП М 70 7,62 mm.

Намена кундака је да омогући лакше руковање приликом гађања из оружја. То је део који је претрпео највише промена у односу на пушку М 70. Да би се избегао стари проблем са климањем затварача као код модела М 70, примење-

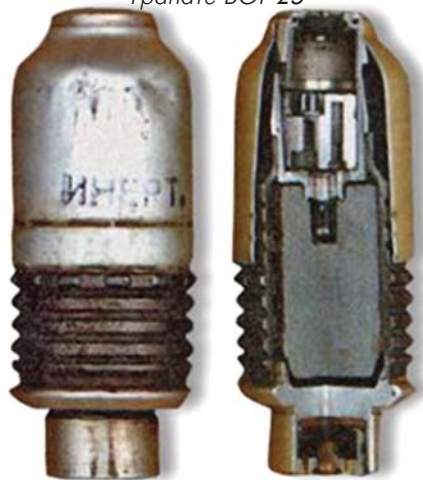
но је решење профилисаног кундака који се преклапа на десну страну.

## ПОТЦЕВНИ БАЦАЧ ГРАНАТА

Потцевни бацач граната 40 mm ГП 25 искључиво је намењен за уништавање и неутралисање непријатељске живе силе, те неоклопљених и лако оклопљених борбених и неборбена возила. Успешно дејство остварује од 50 до 350 m непосредним гађањем и од 200 до 400 m посредним гађањем. За гађање ПБГ користи гранате са пројектилима парчадног дејства, кумулативног дејства, запаљивог дејства, димне пројектиле и вежбове пројектиле.

На западу тренутно постоји неколико савршених бацача граната али и они имају по неку ману – вишак потребних радњи при њиховом пуњењу. Тако на пример, да би се напунио амерички М 203 потребно је цев

Гранате ВОГ 25







гу са њим носити и стрелци са скромним физичким предиспозиција, а друго, када стрелац жели да гађа из потцевног бацача граната на већим даљинама, нишањење га условљава да кундак постави и зароби под пазух, а не да га ослони на раме. У случају да стрелац инсистира на ослањању кундака на раме, он не може да види нишане бацача и циљ који гађа. Иако неки сматрају да по облику није најприлагодљивији јер представља проблем код нишањења, то је само знак да је стрелац прениско ослонио кундак. Када је стрелац

ње је зрнастог облика идентичне величине која само олакшава брзо и једнообразно сагоревање барута. Зрно споља изгледа као и свако друго. Пресвучено је легуром томбака, а унутра се налазе два језгра. Са доње стране је оловно које се приликом удара и притиска кошуљице лако деформише. Испод самог врха налази се прво језгро, израђено од високо квалитетног челика, довољне тврдоће и пробојности.

## МЕДИЈСКА КАМПАЊА

Пушка М 21 се појавила у јавности можда у најнезгоднијим политичким тренуцима. Нажалост, прву медијску презентацију доживела је у критикама некомпетентних људи, који су тврдили да је лоша, непрецизна, да сваки једанаести метак "закива" итд. Народ је то слушао, а стручњаци су ћутали и нису демантовали оцене и закључке, све до момента када је М 21 почела да се појављује на разним сајмовима, скуповима и изложбама код нас и у свету. На свим тим местима где је излагана изазивала је интересовање. На сајму наоружања и војне опреме "Партнер 2005", промотери пушке су били студенти ВА – Смера пешадије и њихове старешине који су били и у саставу јединице за трупно опитовање пушке. Тај део Југоимпортвог штанда увек је био посећен. Посетиоци разних узраста тражили су информације о М 21, многи су се сликали са њим, а било је и случајева да су хтели да им се "спакује за понети". Они који су долазили са предрасудама одлазили су са уверљивим подацима који су демантовали тврдње неупућених људи. После ове изложбе уследила је друга у Абу Дабију где су неке реномиране светске фирме похвалиле квалитет М 21 пушке. Након тога, у нашој јавности полако је почела да се мења клима и војнополитички коментатори почели су да хвале нашу пушку.

За то време у *Застава-оружје* стижу заинтересовани купци и већ је из фабрике изашла позамашна количина пушака како за неке војске у ближем и ширем окружењу, тако и за разне приватне фирме које широм света, данас нарочито у Ираку, обезбеђују нафтоводе и гасоводе. А истовремено, ниједна јединица тадашње Војске СЦГ, а ни садашње Војске Србије, још није наоружана са аутоматским пушкама 5,56 mm М 21.

Нема на свету ничега за шта се може рећи да је савршено. Није ни М 21, али је и са наведеним ситнијим примедбама одлична пушка у својој категорији. Ту оцену стекла је једноставношћу у руковању, поузданошћу рада у свим временским, метеоролошким и земљаним условима и, на крају, својом прецизношћу. ■

Иштван ПОЉАНАЦ

повући напред и тек тада убацити гранату. Да би се Хеклеров модел напунио потребно је цев изврнути на леву страну и са задње стране напунити ПБГ. На истоку је то једноставније решено тако да је цев фиксирана, а пуњење се врши са врха цеви што смањује број радњи пре опаљења. Граната је ожлебљена на водећем прстену, па се вођење гранате кроз цев врши преко ожлебљења на гранати и цеви. Наш ПБГ конструисан је на основу источних бацача граната, уз додатна побољшања и осигурања, нарочито од превременог опаљења или приликом пуњења ПБГ гранате ако је ударна игла остала у предњем положају.

Приликом гађања са потцевним бацачем граната, на кундак се поставља гумени заштитник (компензатор) који треба да ублажи трзај на стрелца, мада за тим не постоји потреба. Два су разлога. Најпре, приликом гађања са ПБГ трзај није много велик и готово је идентичан трзају ловачке пушке калибра 12, тако да се мо-

опремљен са балистичким прслук, а преко њега носи и борбени прслук, у лежећем ставу нема где да ослони кундак осим у проrezу између штитника за раме и за груди, а тамо се тачно налази згиб рамена.

Ремник је по многима једна од битнијих елемената за дуге и исцрпљујуће маршове. Познато је да се уски ремници после одређеног броја пређених километара усецају у раме, око врата и представљају проблем за издржавање марша. Код наше пушке покушано је нешто ново – широки и мекани ремник. Проблем међутим наступа када такав ремник желите да држите у шаци јер је предвиђен за качење на раме. Многи су против тог решења па се опредељују за тактичке ремнике као што је на аутоматима MP 5 Heckler & Koch. Сматрам да ће то на крају бити најмањи проблем јер ће фабрика изаћи у сусрет сваком купцу који жели другачији ремник.

Муниција коју користи AP 5,56 mm М 21 израђена је такође у домаћој фабрици "Први партизан" из Ужица. Појава на светском тржишту наоружања метка из *Првог партизана* није остала неопажена, тако да се велика количина муниције овога калибра извози у западне земље. Метак из Ужица је толико добар да се понекад поставља питање да ли су Ужичани премашили и саме Белгијанце у квалитету SS 109 метка.

Чаура метка је дужине 45 mm и флашастог је облика. На самом дну налази се лежиште у које се смешта иницијална капсила и која се заптива бојом. Барутно пуње-

## ТЕСТ ХЛАЂЕЊА

Произвођач, *Застава-оружје*, без икаквог устручења дозволио је тест хлађења цеви који се састоји од интензивног испалења 150 метака, а онда потапања у хладну воду. Многи светски познатији модели овај тест избегавали јер је цев код тих пушака толико танка да би се деформисала приликом тестирања. А М 21 се одлично показала.

# ТРАСИРАН ПУТ ДАЉЕГ РАЗВОЈА

Наредних неколико година очекује се све више вођених артиљеријских пројектила у наоружању водећих светских армија који ће омогућити поуздано гађање широког спектра циљева у дубини непријатељске територије. Велика прецизност ће се постизати захваљујући робусним системима вођења који комбинују инерцијалну навигацију са пријемницима глобалног сателитског позиционирања.

Разматрања о масовнијем коришћењу вођених артиљеријских пројектила датирају с краја седамдесетих година прошлог века, као једном од могућих одговора на стратегијска предвиђања оклопних борби великих размера између два супротстављена војна блока на европском војишту где би их користили за ефикасно уништавање оклопне технике, првенствено тенкова и борбених возила пешадије. Имајући у виду тадашњу технологију, али и трендове развоја средстава НВО, америчка компанија *Мартин Маринџета* (данас део глобалног гиганта *Локид Мартина*) у то време започела је развој ласерски вођеног артиљеријског пројектила у калибру 155 mm, под ознаком *M712 CLGP* (*Cannon Launched Guided Projectile*), познатог под називом *коперхед*. Уговор о развоју потписан је са америчким Министарством одбране 1975. године, а 1980. године пројектил је уведен у наоружање америчке војске и јединица маринског корпуса. Претпоставља се да је до 1990, када је завршена производња, корисницима испоручено око 28.000 пројектила.

Према расположивим подацима, у склопу овог пројекта развијена је и варијанта под називом *Deadeye*, намењена за употребу из бродских топова, калибра 127

mm, коју, међутим, америчка морнарица није прихватила. Пројектил *коперхед*, класичне аеродинамичке конфигурације са крилима у средини и крмилима у задњем делу, има масу до 62,6 килограма, од чега 22,5 kg заузима кумулативна бојна глава. Процедура лансирања пружа извесну флексибилност планирања напада јер омогућава избор режима лета (балистички или "планирајући", односно "једрећи"), у складу са ситуацијом на бојишту и метеоролошким ограничењима. Наиме, "планирајућа" путања, поред повећаног максималног домета, представља боље решење и у ситуацијама ниске облачности која може угрозити ефикасан захват циља детектором ласерског озрачења.

У поређењу са класичним артиљеријским пројектиlima, уочавају се два значајна недостатка пројектила *коперхед* – мањи максимални домет проузрокован мањим почетним брзинама услед ограничења дозвољених убрзања током лансирања (јер би могли да оштете електронику) и усложњавање процедуре лансирања уз неопходно постојања сталне комуникације између батерије и осматрача који има задатак да ласером "осветли" изабрани циљ. Уколико се користи пуњење *M4A2* са почетном брзином од 468 м/с, у балистичком режиму лета постиже се максимални домет од 9.900



Пројектил екскалибур који у америчкој војсци носи ознаку *XM982*

## ДВЕ КАТЕГОРИЈЕ

У поређењу са класичном артиљеријском муницијом, вођени пројектили сврставани су у две категорије: ласерски вођени у последњој фази лета и пројектили који имају корекцију путање након достизања апогеје, односно захваљујући повећаној прецизности, смањују количину утрошене муниције неопходне за жељени ефекат на циљу и умањују могућности колатералне штете, што је од великог значаја у савременим операцијама у урбаним срединама.





т, а у “планирајућем” режиму лета износи 13.400 метара. Са јачим пуњењем (M119A1) одговарајући максимални домет су 11.600, односно 16.000 метара.

Координација представља један од основних предуслова за успешан напад пројектилама *коперхед* на средства оклопне технике, јер се ради о покретним циљевима који могу напустити свој положај. Смањује се и ефикасност осматрача, услед ограничења могућности осветљавања циљева, односно, аквизиционог поља детектора ласерског озрачења у глави за самонавођење пројектила *коперхед*. Иако је првенствено развијен за напад на оклопна средства, према доступним подацима *коперхед* је показао завидну ефикасност и у нападима на ирачке бункере и друге утврђења у операцији “Пустињска олуја” 1991. године.

## КРАСНОПОЉ И КОПЕРХЕД

Совјетски одговор на пројектил *коперхед* носи ознаку ЗОФ39, а много је по-

### ПРОЈЕКАТ У РАЗВОЈУ

Америчка морнарица развија за потребе топа AGS, који ће се уграђивати на новим америчким разарачима класе DD(X), пројектил у калибру 155 mm за нападе на циљеве у дубини непријатељске територије. Тако решење је пројектил LRLAP (Long Range Land Attack Projectile) кога развија компанија *Локид Мартин*. Пошто се овај пројектил налази у фази развоја, на основу расположивих података може се закључити да је реч о активно-реактивном пројектилу масе 118 килограма, који ће коришћењем INS/GPS вођења и модуларном концепту бојне главе моћи да гађа широк спектар циљева на дометима до 185 километара.

*Коперхедов лет ка циљу*



знатији под називом *краснопољ*. Концептуално, ова два пројектила доста су слична – код оба се користи слична филозофија борбене употребе. Пројектил *краснопољ*, развијен у тулском КБП-у, једном од водећих руских центара развоја вођених пројектила различите намене, уведен је у наоружање совјетске армије крајем осамдесетих година 20. века. Данас се у понуди налазе стандардни пројектил *краснопољ* и новије решење *краснопољ-М*.

Особеност овог решења огледа се у томе што се пројектили израђују у два калибра – 152 и 155 mm. То довољно говори о тржишној оријентацији руске војне индустрије, односно, општеприхваћености калибра 155 mm као основног “великог” артиљеријског калибра. *Краснопољ* у калибру 155 mm носи ознаку КМ-1 и представља активно-реактивни пројектил, масе 51.5 kg од чега 20.5 kg заузима разорна бојна глава. Максимални домет је 22 km. Вођење је инерцијално на средњем делу трајекторије, а у завршној фази полуактивно, ласерско. Избор разорне бојне главе указује на већу тактичку флексибилност пројектила у погледу ефикасног уништавања ширег спектра циљева на бојном пољу, укључујући зоне концентрације живе силе, оклопљену и неоклопљену борбену технику, бункере и друга пољска утврђења.

Одговарајући на захтеве тржишта, биро КБП развио је нову варијанту под ознаком КМ-2, такође у калибрима 152 mm и 155 mm, која се разликује од претходне у повећаном броју крилаца на задњем делу (са четири на шест), али не и крила, и по томе што је због смештаја у аутоматске пуњаче уведено једноделно решење – уместо ракетног мотора који се раније пунио као посебан део, уведен је гасогенератор као саставни део пројектила. На тај начин је, поред смањења дужине са 1.305 mm на 955 mm, умањена и маса на 44,6 kg, без жртвовања ефикасности на циљу (бојна глава има масу 20 kg од чега је 6,2 kg експлозива). Максимални домет пројектила КМ-2 износи 17.000 m. Као и код америчког *коперхеда*, процедура лансирања омогућава флексибилност у погледу избора времена откривања детектора ласерског озрачења, балистичког или “планирајућег” профила лета, те режим рада упаљача.

Саставни део система представља осматрачка станица намењена ласерском обележавању циљева, чија је особеност даљинско аутоматско активирање ласерског обележивача са батеријског командног места, на основу прорачуног положаја пројектила на трајекторији. Недавно је представљена нова осматрачка станица под називом *Малахит*, која се од претходне 1Д22 разликује по томе што омогућава дневно-ноћна дејства захваљујући уграђе-

ној термовизијској камери која функционише у спрези са дневним нишаном, ласерским обележивачем циља и комуникационим опремом за везу са командним местом. Ради бољег позиционирања, саставни део станице *Малахит* је пријемник глобалног сателитског позиционирања (ГПС). Према подацима произвођача, максимални домет станице у односу на циљ типа тенка је пет километара дању, односно четири ноћу.

Пројектил *квитњук*, концепцијски веома сличан *краснопољу*, нуди украјинска индустријска групација *Точност*. Има масу 48 kg, са бојном главом масе 8 kg. Према подацима произвођача направљен је у калибрима 152 и 155 mm, намењен уништавању покретних и непокретних непријатељских оклопних средстава, и осталих циљева као што су вишецевни бацачи ракета, вучна и самоходна артиљеријска оруђа, елементи командно-комуникационе инфраструктуре, мостови, вијадукти и др.

## ПОВЕЋАЊЕ ДОМЕТА

Као резултат модерних разматрања, данас се под термином пројектили повећане прецизности готово аутоматски подразумевају пројектили повећаног домета. Тежња ка повећању домета, одвајкада присутна међу артиљерцима не јењава ни данас, с том разликом што су захваљујући динамичном напретку науке и технологије сада на располагању различите методе које воде ка остварењу овог циља. Поред уградње гасогенераторских јединица, које су ушле у “моду” средином осамдесетих година прошлог века, а чијој је популаризацији знатно допринела и војна индустрија бивше СФРЈ, као метод повећања домета данас се користе ракетни мотори и хибридна решења као што је уградња погонске јединице у кућиште на задњем делу пројектила (при чему се након престанка рада ракетног мотора активира гасогенераторска јединица која додатно смањује базни отпор, односно повећава домет).

Овакав концепт, према расположивим подацима, први су применили Јужноафриканци. Они су стекли светску славу постигавши максимални домет од 75 km на локалном полигону *Оверберг* који се налази на 1.000 метара надморске висине, са пројектилом који носи ознаку V-LAP, пуцајући из самоходног оруђа G-6 са цеви дужине 52 калибра. Јужноафриканци су светску јавност изненадили и пројектом *про-рам*, у коме се ради постизања домета већег од 80 km користи као погонска група набојно-млазни ракетни мотор. Ипак, изгледа да су радови на том пројекту прекинути.

Политичке и војне промене на глобалној мапи трасирале су даљи пут развоја



Руски ласерски вођени пројектил краснопољ КМ-2

артиљеријске муниције велике прецизности. Распадом источног војног блока нестала је претња масивних совјетских оклопних снага а ратови су изврсно медијски покривени па сваки инцидент повезан са “кола-тералном штетом” наноси значајан медијски и политички пораз. Свеprisутна је и тактика асиметричног ратовања у коме се користи широк спектар дозвољених и недозвољених мера у борби са боље наоружаним непријатељем. Као што се и очекивало, одговор на нове изазове прва је пружила једина глобална суперсила лансирајући неколико развојних пројеката за три вида својих оружаних снага, који у себи поред нових тактичко-техничких захтева обједињују и нова технолошка решења. Наиме, и поред изузетне прецизности полуактивно ласерски вођених пројектила (која се мери вероватним кружним одступањем од три до пет метара), неопходно је да осматрач нишанија поуздано идентификује и “осветли” ласерским снопом циљ на који се наводи пројектил. Због ограничења оптоелектронске опреме, ови осматрачи су смештени у непосредној близини циља, чиме је ниво њихове безбедности значајно компромитован.

У савременим борбеним операцијама, које војни аналитичари често називају “флуидним”, без јасне линије разграничења између сукобљених страна, слање осматрача у дубину непријатељске територије представља више него ризикант потез. С друге стране, гађање циљева на великим дометима и до 150–200 km, отежава коришћење ласерски вођених пројектила. Поред компликованог задатка слања осматрача на тако велико растојање које подразумева сложу логистичку операцију, ограничење представља и неопходност

одржавања сталне, поуздане везе између осматрача и командног места, те координација у смислу тренутка “осветљавања” циља, имајући у виду његово положај на трајекторији, односно његову близину циљу.

Одговор је пружила савремена технологија у виду компактних, поузданих инерцијалних платформи које су поред класичних сензора опремљене и ГПС пријемницима. На тај начин, познајући координате лансираног места и циља, што је данас лако изводљиво, уз избор жељене трајекторије, добијају се прецизни пројектили типа “испали и заборави” са вероватним кружним одступањем од прихватљивих 10–30 m.

Један од пионира на пољу увођења у наоружање пројектила овог типа је аме-

## РУСКИ ПРОЈЕКТИЛ КОРИСТЕ ФРАНЦУЗИ

Муницију *краснопољ* користе поред Русије и Украјина, Белорусија, Кина и Индија. У Индији се пројектили *краснопољ* користе са шведским хаубицама FH-77В, а питање њихове набавке актуелизовано је током сукоба са пакистанском армијом током 1999. године. Тулски оружари постигли су још један значајан извозни успех скорим потписивањем уговора о продаји 500 пројектила *краснопољ-М* француској армији. Специфичност тог посла огледа се не само у чињеници да је реч о извозу руског наоружања у једну важну чланицу Натоа, већ и томе што ће се пројектили *краснопољ КМ-2* наводити на одбијено зрачење које емитује ласерски обележивач реномираног француског произвођача *Cilas*.

ричка морнарица, која муницију тог типа види као централни елемент ватрене подршке јединицама моринског корпуса (USMC) у њиховим експедиционим мисијама дубоко у копненој територији. На тим основама покренут је пројекат EX-171 (ERGM Extended Range Guided Munition) или вођени пројектил великог домета. Реч је о пројектилу калибра 127 mm, намењеног за употребу из бродских топова нове генерације, са цеви дужине 62 калибра. Пројектил масе 50 kg има погонску групу на бази ракетног мотора, који обезбеђује максимални домет од 76 km у балистичком профилу лета, односно 115 km у режиму “планирања”.

Инерцијалној платформи придодат је поуздани ГПС пријемник тако да се остварује вероватно кружно растурање мање од 20 метара. Бојну главу масе 20 kg активира близински упаљач. Произвођач тог пројектила, америчка компанија *Рејтион*, иначе највећи светски произвођач вођених ракетних пројектила, планира правце даљих модернизација. Иначе, пројектил ERGM је у фази увођења у наоружање.

## ЕКСКАЛИБУР

У ред нових пројеката иде и *екскалибур* – америчко-шведски пројекат муниције 155 mm за артиљерију нове генерације. Његов развој започет је 1998. године у Америци, да би му се 2002. године, на основу одобрења америчког Конгреса, придружили и Швеђани који су до тада радили на сличном програму TCM (Trajectory Correctable Munition). Створен је заједнички пројектни тим кога сачињавају амерички *Рејтион* (системски интегатор) и шведски *Бофорс*.

*Екскалибур* је замишљен као фамилија модерне артиљеријске муниције, са заједничким основним подсистемима у домену погона и система вођења, а са различитим бојним главама и то: *екскалибур-У* са разорном бојном главом; *екскалибур-С* са сензорски активираним пројектилима намењеним за борбу са оклопним возилима и *екскалибур-Д* са бојном главом нове генерације и детектором ласерског зрачења. Након испаливања пројектил лети по балистичкој путањи са пасивним методом повећања домета коришћењем гасогенераторске јединице, да би се након постигања апогеје активирала крилца на предњем делу којима се, на основу информација од система вођења (користи инерцијалну платформу спрегнуту са ГПС пријемником) управља летом. Посебна пажња посвећена је избору поузданог пријемника ГПС сигнала.

Занимљиво је да је један од шведских захтева преточених у оперативне карактеристике пројектила био могућност ажурирања координата циља током лета пројектила коришћењем даталинк везе, чиме се



## УСПЕШНЕ ТЕСТ ПРОБЕ

Новембра 2004. године свечано је објављена вест о успешном премијерном гађању “првим сателитски вођеним пројектилом у калибру 155 mm у светским размерама” на домету од 20 km. Према речима представника *Рејтиона*, ово тестирање *екскалибура* има додатну тежину јер је опаљење извршено у условима ветра брзине до 120 km/ч. Завидна прецизност (мања од 4.5 m) у првих дванаест тест опаљења, иако је остварена без било каквог ометања ГПС сигнала, довољно говори о потенцијалу тог пројектила – да се успешно суочи са мисијама гађања циљева од велике важности скривених дубоко у непријатељској територији, уз мали утросак муниције.

*екскалибур* додатно прилагођава околностима бојног пољу – у смислу могућности напада на приоритетан циљ који је постао “дозвољен за напад” или скретања са путање због могуће “коллатералне штете”, тачније удара по сопственим снагама. Ради ефикасног дејства по широком спектру циљева, пројектил је опремљен вишережимским упалачем који омогућава ударно дејство, дејство са кашњењем или близинско дејство, у зависности од профила циља. Програмирање *екскалибура* пре опаљења врши се коришћењем уређаја EPI-AFS, којим се у пројектил уносе координате лансираног места и циља, трајекторија и режим рада упалача.

Поред америчких и шведских оружаних снага, у ред корисника овог “интелигентног” пројектила иде и Канада која планира да га употреби у оквиру мировне мисије у Авганистану са новом лаком хаубицом LW 155 mm. Сем ове хаубице, која се поред канадске армије налази и у инвентару америчког моринског корпуса, и самоходног оруђа *паладин*, у ред потенцијалних платформи из којих ће се испаливати пројектил *екскалибур* иде и артиљеријски систем нове генерације америчке војске који носи развојну ознаку NLOS-C (дужина цеви 38 калибара који би са *екскалибуром* требало да постигне максимални домет од 40 km), али и нови шведски самоходни систем *Archer* са оруђем дужине 52 калибра које ће моћи да гађа циљеве на дометима до 60 km. Иако је рано говорити, прелиминарна тржишна предвиђања говоре о могућој производњи до 62.000 пројектила *екскалибур* у укупној вредности близу три милијарде долара. Увођење у наоружање, планирано за крај претходне и почетак ове године, убрзано је услед “хитних оперативних захтева” америчких јединица у Ираку.

## ЕВРОПСКИ ПРОЈЕКТИ

О атрактивности интелигентне артиљеријске муниције, како са тактичког тако и са тржишног становишта, говори и ангажовање готово свих важнијих европских произвођача муниције на неколико развојних пројеката. Конзорцијум *Импакт*, формиран 2004. године, окупља крем европске војне индустрије са компанијама које имају завидне референце на пољу вођене муниције. Ту су поред *Бофорса* и паневропски ракетни концерн MBDA, реномирани француски произвођач муниције ЖИАТ и позната британска компанија *Кинетик*, иначе веома активна на пољу вођених пројектила првенствено ваздух-земља. За сада је конзорцијум *Импакт* ангажован на два развојна пројекта, Mk1 и Mk2 која спонзоришу француско односно британско министарство одбране.

Пројектил Mk1 пројектован је са максималним дометом од 60 km и модуларним концептом бојне главе, која прихвата разорни корисни терет и два сензорски активирани потпројектила *бонус* – заједнички немачко-шведски развојни подухват. Британци форсирају пројектил већег домета, до 100 km који ће бити у стању да понесе корисни терет од три сензорски активирани потпројектила *бонус*. Вођење на оба пројектила је заједничко, реализовано коришћењем INS/GPS платформе, која осигурава вероватно кружно растурање не веће од 10 метара на било ком домету. Занимљиво да се и поред овако великих домета не користи ракетни погон, већ се као основни метод повећања домета наводе “оптимизована аеродинамичка конфигурација као и коришћење лаких материјала”, док се ракетни погон наводи као евентуално даље унапређење пројектила Mk2 заједно са главом за самонавођење и даталинком за пренос података.

Значајно ангажовање на пољу вођене муниције, како за бродску тако и за пољску артиљерију, показује и позната италијанска компанија *Ото Мелара* која је у последњих неколико година започела развој вођене муниције за бродске топове 127 mm са Холандијом, односно артиљеријске муниције 155 mm са Шпанијом. Иначе, пажљиви посматрачи памте и раније италијанске радове на овом пољу који су укључивали бродску муницију 76 mm у оквиру пројекта *Davide*. У сегменту артиљеријске муниције калибра 155 mm *Ото Мелара* данас ради на два пројекта и то: *вулкан* ПД (повећаног домета) и *вулкан* ВД (великог домета). За разлику од верзије повећаног домета (до 50 km, уколико се испалије из цеви дужине 39 калибара, односно 70 km, уколико се испалије из цеви дужине 52 калибра), *вулкан* ВД је вођени пројектил великог домета са аеродинамичком конфигурацијом “патка” односно два пара крмила на предњем делу која му обезбеђују потребна маневарска својства. Пројектовани максимални домети су 80, односно 100 km при коришћењу из оруђа са цеви дужине 39, односно 52 калибра.

Систем вођења се, као и код осталих савременика, заснива на инерцијалној платформи спрегнутој са ГПС пријемником од које се очекује постизање вероватног кружног растурања од 20 метара, чак и у условима ометања сигнала ГПС пријемника. Бојну главу активира упалач који, у зависности од околности на бојном пољу, пружа неколико режима рада: ударни, са или без кашњења, и близински. Развојне активности на програму *вулкан* су у току, са очекиваним почетком серијске производње 2011. године. ■

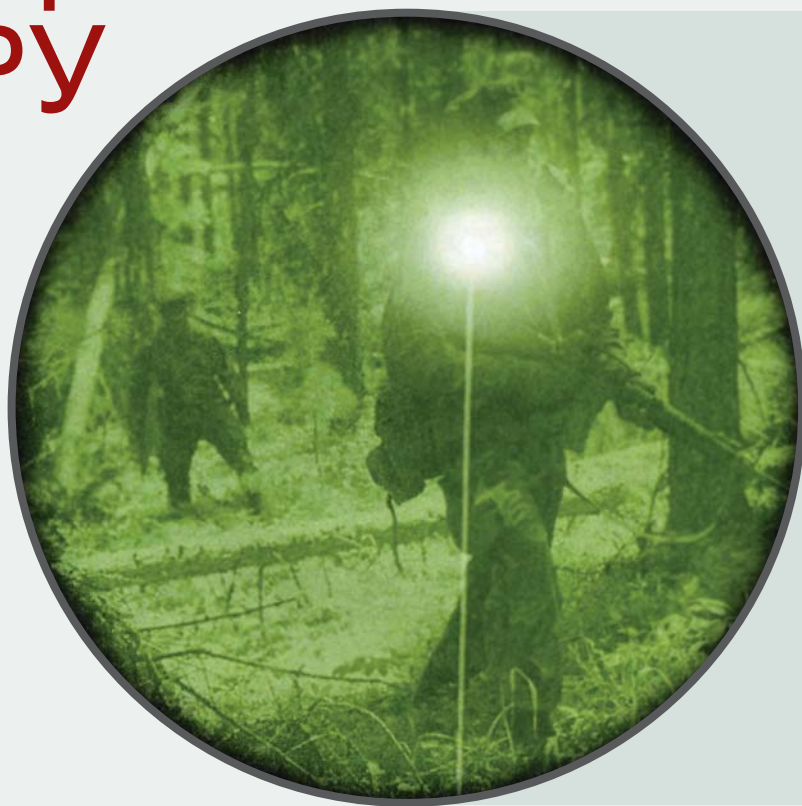
Предраг МИЛИЋЕВИЋ



*Импакт Mk1 се развија за потребе француског министарства одбране*

# РАТ У ИНФРАЦРВЕНОМ СПЕКТРУ

Савремено бојиште захтева ефикасно дејство у свим временским условима, дању и ноћу. Опрема за ратовање ноћу јесте саставни део комплета војника за 21. век. Осим осматрања, нишањења и гађања, важна је и прецизна идентификација циљева. Применом уређаја за дејство ноћу умногоме се мења тактика борбе.



Рат у Ираку и Авганистану војни стручњаци описују као "отворено двадесетчетворочасовно бојиште", док репортери радије користе синтагму "рат у инфрацрвеном спектру". У оба случаја тврдње се заснивају на сазнањима да су америчке и савезничке снаге у Ираку, без обзира на временске услове, дању и ноћу, током размењивања ватре са побуњеним талибанима, терористима Ал каиде и међусобно завађеним шиитима, користили савремене уређаје за ноћно осматрање, нишањење и гађање. Њима су били опремљени сви борци. Такви уређаји су саставни део борбеног комплета војника копнене војске за 21. век.

Да би се ефикасно употребило оружје у борбеним дејствима ноћу, војници треба да су опремљени средствима за осматрање, нишањење и гађање у условима када на бојишту влада мрак и када се не примењују вештачки извори светлости. Сlike које нам преко малих екрана свакодневно стижу са попришта борби у Ираку и Авганистану јасно показују да су амерички вој-

ници и њихови савезници добро опремљени средствима која бојиште чине "отвореним" двадесет четири часа. Таква средства, осим осматрања, нишањења и отварања ватре на уочене циљеве, омогућавају и сигурно препознавање својих и непријатељевих јединица. На тај начин елиминише се појава отварања "пријатељске ватре" и спречавају непотребни и нежељени губици у сопственим редовима.

## ПРИЈАТЕЉСКА ВАТРА

Појава отварања "пријатељске ватре" (Friendly Fire) у савременим ратним дејствима у укупним губицима на бојном пољу (повратним и неповратним) учествује са више од два одсто. На пример, у операцији "Ирачка слобода" (Iraqi Freedom), у првих месец дана, од "пријатељске ватре" погинуло је 138 америчко-британских војника (107 америчких и 31 британски). У операцији "Трајна слобода" (Enduring Freedom) у Авганистану, од укупних губитака чак 10,8 одсто приписано је отварању "пријатељске ватре".

Феномен "пријатељске ватре" најчешће се дешава током авионске и артиљеријске ватрене подршке (Close Air and Artillery Support) јединицама копнене војске. Проблем се усложио због развоја нових борбених система који имају већи домет и убојитији учинак. При томе се визуелна борбена идентификација примењује само код блиских сукоба зараћених страна.

Првенство отварања ватре по уоченим циљевима противника после њихове прецизне и тачне идентификације јесте основно начело савременог ратовања. Карактеристике борбених сукоба новијег датума – брза промена ситуације на бојишту, повећана маневарска покретљивост јединица, спорост преноса наређења средствима везе, примена застарелих података о распореду сопствених и снага противника, те недовољна обученост војника и старешина у усмеравању ватрене подршке, по правилу доводе до губитака од "пријатељске ватре".

Почучени искуствима Заливског рата 1991. године, али и бројним примерима током операција у Ираку и Авганистану, Аме-



риканци и њихови савезници посветили су посебну пажњу прецизној идентификацији, односно препознавању својих и противничких војника на бојном пољу, у ноћним борбеним дејствима.

## ПРЕПОЗНАВАЊЕ ВОЈНИКА

Савремени рат, који се изводи у изузетно стресним и брзо променљивим условима, у којима се одлуке о дејству по уоченим циљевима доносе за неколико секунди, захтева примену савремених интегрисаних система борбене идентификације – BCIS (Battlefield Combat Identification System). Помоћу таквих техничких капацитета успешно се повезују војници различитих нивоа и јединица, родови и видови оружаних снага. Електронски склопови и енергетски извори малих габарита омогућавају војницима копнене војске лакше и ефикасније препознавање својих, савезничких или непријатељских војника на бојишту, што уједно смањује и учинак феномена “пријатељске ватре”.

Најједноставнија опрема за идентификацију војника пешадије јесте инфрацрвена рефлектујућа трака. Поставља се на потиљачну страну шлема. Голим оком се види само као црна трака. У ситуацијама када припадници савезничких снага користе инфрацрвене ласерске нишанске уређаје, за прецизну идентификацију употребљавају се изолационе лепљиве траке, које не рефлектују зраке под видном светлошћу. Уколико су осветљене са инфрацрвеним зрацима могу се уочити са велике удаљености. Такође, уобичајено је да се ознаке које су пришивене на војничку униформу производе од инфрацрвених рефлектујућих материјала.

Осталу идентификациону опрему у блиском инфрацрвеном спектру, у којем и раде уређаји за осматрање ноћу, чине инфрацрвени рефлектујући (светлећи) штапићи, инфрацрвена идентификациона средства која емитују слабу инфрацрвену светлост и инфрацрвене трепћуће сигналне (батеријске) светиљке, чија се светлост може уочити и са десетак километара. Сем поменутих средстава, припадници америчких, енглеских и аустралијских специјалних снага на оружје постављају уређаје за борбу у дневној светлости, који су најефикаснији за борбу на блиским одстојањима у урбаним срединама, посебно у зградама када се не употребљавају уређаји за ноћна дејства.

Електронски системи идентификације *свој-туђ* (IFF-Identification Friend or Foe), савремене информатичке технологије за сателитски пренос различитих података, системи GPS, AN/PSN-11 FLGR и FBCB2, те рачунарски системи за праћење сопствених снага (Force Tracking System) и аутоматски идентификациони системи (Holy Grail), обезбедили су прецизнију борбену идентификацију и смањење губитака услед “пријатељске ватре”. Томе су допринели и уређаји попут батеријске лампе budd phoenix light и панел табле за борбену идентификацију возила.

## НОЋНО ОСМАТРАЊЕ

Амерички војници опремљени су са неколико типова уређаја за осматрање и нишањење ноћу – AN/PVS-7 и AN/PVS-14. Оба уређаја имају појачивач слике, а разликују се по томе што је први бинокуларног, а други монокуларног типа. Последњих неколико година све више се употре-

бљава монокуларни уређај AN/PVS-7B са појачивачем слике треће генерације. Помоћу њега може се препознати циљ величине човека при светлости звезда на даљини до 100 метара, а по месечини на удаљености до 300 метара. Британски војници употребљавају амерички уређај AN/PVS-14, док су аустралијски опремљени израелским стандардним мини монокуларним уређајем N/SEAS.

Средства за осматрање ноћу могу бити у облику ноћног нишанског осматрачког уређаја монтирани на оружје – AN/PVS-4, AN/PVS-5 и најновији AN/PVS-17. Таквим високоефикасним нишанским уређајем опремљени су припадници америчких специјалних морнаричких снага. Снајперисти употребљавају дневно-ноћни нишански уређај AN/PVS-10.

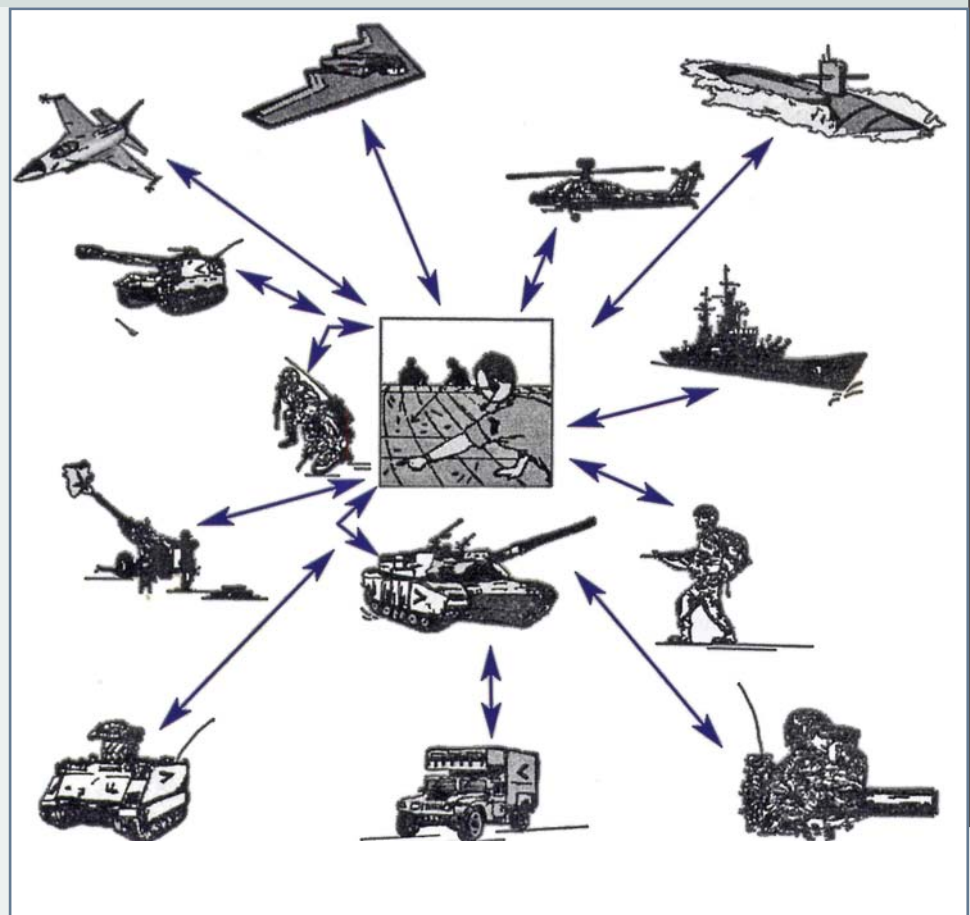
Подаци са бојишта у Ираку указују на то да се све више употребљавају термални (термовизијски) осматрачко-нишански уређаји AN/PAS-13. Они се производе у две верзије – тешкој и средњој, а могу се монтирати на различите врсте наоружања – митраљезе, пушкомитраљезе или аутоматске бацаче граната. Због превелике масе неподесни су за јуришне (аутоматске) пушке. Најчешће се користе у условима када је бојиште прекривено димом, прашином или маглом.

Да би повећали ефикасност и прецизност оружја у дејствима ноћу, Американци и њихови савезници употребљавају и ласерске нишане који раде у инфрацрвеном спектру – AN/PAQ-4 и AN/PAQ-2. Нишани емитују танак титрајући или континуирани ласерски зрак који се може видети само уз

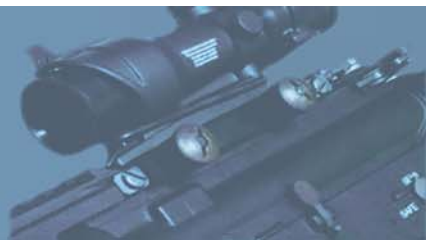
## ОПРЕМАЊЕ

Програми опремања војника копнене војске за 21. век обухватају развој и увођење у оперативну употребу уређаја за дејство ноћу – ручни ласерски даљиномери са дигиталним компасом, GPS, системи за идентификацију *свој-туђ*, термални информатички системи, вишенаменски ласери за осветљавање и означавање циљева. Такве техничке капацитете посебно развијају Британци – FIST (Future Integrated Soldier Technology), Немци – SIZ (System Infanterist der Zukunft) и Французи – FELIN. Немци су израчунали да ће цена једног интегрисаног система за војника износити око 40.000 евра.

Архитектура интегрисаног система борбене идентификације америчке армије – BCIS







употребу одговарајућих уређаја за осматрање ноћу. Први тип нишана је ласерски, а други обједињава функције ласерског нишана и инфрацрвене светилке. Помоћу инфрацрвених ласерских нишана олакшава се употреба ручних противоклопних средстава у ноћним дејствима – SMAW, MAAWS или AT-4. Нишанције могу да виде тачку на циљу коју ће погодити пројектил без употребе пројектила означивача за проверу нишанске тачке. На тај начин повећава се вероватноћа изненађења непријатеља, а смањује опасност од дејства његове ватре.

## ОТКРИВАЊЕ ПОЛОЖАЈА

Ефикасна употреба уређаја за дејство ноћу подразумева добро познавање тих средстава, односно правилно руковање са њима, али и одговарајућих тактичких поступака који се примењују у борби дању – покрет на бојишту, отклањање застоја, читање карата, употреба различитих врста наоружања, напад на бункере или утврђене зграде, те евакуација рањеника или садејство са хеликоптерима.

Уобичајено је да у ноћним дејствима сваки пети метак буде обележавајући како би нишанција могао да прати нишанску линију. Током ноћних борби у инфрацрвеном

*Шлемови са монокуларним двогледом за ноћ AN/PSV 14 и ласерски нишански уређај на оружју AN/PAQ-4*



*Идентификациона светилка phoenix light*

спектру не користе се обележавајући меци да не би одали положаје војника и јединица. Они се замењују мецима са инфрацрвеном обележавајућом смесом или обичним мецима, јер се ватра управља помоћу инфрацрвених ласерских нишанских уређаја или ручних означивача циља. Приме-

## ИЗОШТРАВАЊЕ

Средином деведесетих година прошлог века америчка армија проверавала је оспособљеност војника за борбу у ноћним условима. Том приликом уочено је да већина припадника војске не користи правилно уређаје за дејство ноћу и не уме да изоштри слику у окулару.

на ласерских нишанских уређаја захтева додатну дисциплину. Војници ласерске уређаје треба да употребе само када тачно уоче циљ, пошто у маси нишанских тачака више нису у стању да препознају своје. Коришћење инфрацрвених ласерских нишанских уређаја и означивача треба што више ограничити како непријатељске јединице, уколико имају средства за дејство ноћу, не би открили борбене положаје. Свако осветљавање бојног поља инфрацрвеним светлећим ракетама, минама или гранатама може користити и противнику.

Посебан проблем јесте логистичка подршка јединица које користе уређаје за дејство ноћу. Уобичајено је да електронски уређаји за борбу ноћу и нишанске справе имају по две батерије од 1,5 волти. На основу тога, потребе батаљона достижу око 4.000 батерија. Пар батерија довољан је за око 40 сати рада. Осим допремања батерија војницима на борбене положаје, проблем представља и њихово чување и одлагање искоришћених, јер батерије спадају у еколошки опасан отпад.

Може се закључити да нови системи за дејства у ноћним условима смањују губитке од отварања "пријатељске ватре". Потешкоће настају због лоше координације дејстава и техничке некомпатибилности борбених снага у заједничким војним операцијама. ■

Станислав АРСИЋ





## ИЗВИЉАЧКИ РОБОТ TALON

Примена робота у војне сврхе посебан значај добила је у операцијама у Авганистану и Ираку где су коришћени у више од 20.000 различитих мисија, најчешће за откривање и уклањање мина и других експлозивних средстава. На основу већ познате серије малих, покретних робота Talon, различите намене и могућностима деловања у свим временским условима, дању и ноћу или као амфибије, америчка компанија Foster-Miller, Inc. урадила је још један тип ових робота намењених за осматрање, извиђање, патролирање на одређеној територији и формирање контролног или пункта за прислушкивање. Сходно намени овај тип Talona има могућност уградње митраљеза М 249 калибра 5,56 mm, или М 240 калибра 7,62 mm или прилагођену снајперску пушку. За ове функције опремљен је системом за нишањење и управљање ватром и може гађати јединачном паљбом или рафалима од шест до девет метака. На себи носи стандардни добош са 200 метака за митраљез М 249 или 300 метака за митраљез М 240. За осматрање и извиђање робот је снабдевен камерама за снимање у боји, црно-белој техници, са ИЦ и топлотним зрацима. Покреће га литијумов акумулатор, брзином од 7 км/час за време од шест сати, са једним пуњењем. Робот има систем за управљање и кретање ноћу, по свим врстама терена до удаљености од један километар. ■



Б. Н.

## НОВО ОКЛОПНО ВОЗИЛО ДОЗОР-Б

Украјинска фирма Морозов из Харкова представила је нову варијанту лаког оклопног возила дозор-Б, погонске конфигурације 4x4. Реч је о оклопном транспортеру кога је фирма развила на сопствену иницијативу и нуди га, домаћем и међународном тржишту, као занимљиву алтернативу. Возило има три члана посаде: командира, возача и механичара, а може превести још осам војника. Конструктори су настојали да постигну виши ниво оклопне заштите па тако оклопно тело штити посаду од дејства стрељачког оружја и од шрапнела. Велика пажња посвећена је заштити од мина. Наоружан је митраљезом 12,7 mm. Дозор-Б има посебан облик, двоструки под, побољшана седишта, појасеве за војнике у путничком делу, климу и уређаје за централно пумпање гума, а предњи точкови су постављени далеко напред да би се смањила опасност по путнички део у случају експлозије, а између моторног и путничког простора постављена је челична плоча. Опремљен је и системом за АБХ заштиту и гашење пожара. Покреће га нови мерцедесов мотор типа Deutz BF 4M 1013FC снаге 190 kW (258 KS) који задовољава EURO III норму о чистоћи гасова. Мењач је аутоматски са пет брзина – Allison 1000LCT. ■

Б. Н.



## СЛОВЕНИЈА КУПУЈЕ СИСТЕМ НЕМО

Словеначко министарство одбране потписало је уговор с финском Патриом и домаћим Ротисом о куповини 135 оклопних возила точкаша у четири варијанте, међу којима је и варијанта самоходног минобацачког система НЕМО. Словенија је први купац система НЕМО који би се најједноставније могао описати као једноцевни куполни беспосадни систем калибра 120 mm и тежине од само 1.500 kg па се може лако монтирати на различита возила, било точкаше или гусеничаре али и на лака брза пловила. Систем је спреман за паљбу у року од 30 секунди, а промена ватреног положаја је могућа одмах након испалења прве гранате. Циљеве може гађати и непосредном ватром. Пуни се полуаутоматски док је заузимање елемената циљева у потпуности аутоматизовано. Минобацачки систем НЕМО има могућност погађања истог циља са шест граната испалењених по различитим путањама.

Укупна вредност уговора за набавку ових возила је око 278 милиона евра. Ради се о офсет уговору којим је дефинисано да словеначка индустрија непосредно учествује с 30 одсто његове вредности, док ће осталих 70 одсто бити покривено извозом разних словеначких роба и услуга. Производња возила требало би да се у целини пресели у Словенију током 2007. и 2008, у чему би осим компаније Ротис требало да учествује и Горење. ■

Б. Н.

# ХЕЛИКОПТЕРИ НА УДАРУ



Хеликоптер, као доказано ратно средство, од његовог настанка непрекидно се технички усавршава и унапређује како би преживео све опасности које вребају на бојишту.

И поред свега, те летелице су остале осетљиве на све врсте ватре са земље. О томе сведоче и последња искуства са ирачког ратишта.

Савремене армије, посебно америчка, у својим војним ангажовањима увелико се ослањају на хеликоптере. Хеликоптерске јединице интегрисане су у велике саставе копнене војске како би се што брже и успешније искористиле све предности које савремени хеликоптери пружају.

Евидентно је, да се хеликоптерска флота у Ираку ни најмање не штеди. Према речима америчких генерала ваздушни транспорт је данас најбезбеднији вид транспорта у Ираку. Тако се бар мислило донедавно. А онда је, за само месец дана оборено осам америчких хеликоптера, а 28 људи изгубило живот.

Број изгубљених савезничких хеликоптера се тиме попео на 94.

За америчку команду, али и јавност, то је био својеврстан позив на узбуну. Њихова прва сумња да су у питању технички откази на летелицама, брзо је демантована видеоснимцима постављеним на веб-сајтовима које контролишу побуњеници. То је био доволан разлог за озбиљну полемику.

## ДОКТРИНА ПРЕВЕНЦИЈЕ

Заборављајући на властите губитке у Вијетнаму, који су се мерили хиљадама хеликоптера, Американци данас као пример наводе совјетско ангажовање у Авганистану, односно губитке које је совјетска хели-

коптерска флота тамо претрпела. Наиме, када је ЦИА муџахединима дотурила савремене преносне ракетне системе типа *стингер*, совјетски губици порасли су неколико пута. Западни извори процењују да је само *стингерима* у периоду од 1985. до 1988. године оборено више од 270 совјетских летелица, чиме је знатно умањен совјетски фактор превласти у ваздушном простору. Премда не одлучујући, и ово је, како Американци наводе, био један од разлога зашто су Совјети одлучили да се повуку из Авганистана.

Премда Американци у Ираку још нису у таквој ситуацији, чињеница је да кабинет председника Џорџа Буша свакодневно губи подршку за војно ангажовање – не само јавности већ и представника Конгреса и Сената, за које је сваки пораст губитака недопустив.

Амерички здружени генералштаб први је реаговао када је, 7. фебруара, издао доктринарни документ Joint Publication 3-01 о супротстављању претњама из ваздушног простора и претњама од ракетних пројектила. Тим документом се, између осталог, уопштавају мере и поступци ради смањења губитака од ракетних пројектила (документ је јавно доступан на сајту [http://www.dtic.mil/doctrine/jel/new\\_pubs/jp3\\_01.pdf](http://www.dtic.mil/doctrine/jel/new_pubs/jp3_01.pdf)). Међутим, у том документу има мало ствари које хеликоптерске посаде у Ираку (и не само тамо) већ не знају.

Најчешће општеприхваћене мере заштите на терену јесу лет ноћу (кад год је то могуће), избор различитих маршрута и различитих профила лета, лет максималним брзинама изнад зона високог ризика, употреба наоружања из прогресивног лета, са што већом брзином, и слично. На бочним вратима транспортних хеликоптера, у складу са околностима, постављају се осматрачи, односно митраљесци који упозоравају посаду на претњу са земље, а по потреби и противдејствују. Када за то



Око пет одсто погинулих војника у Ираку (172)  
настрадало је у срушеним хеликоптерима



## МЕРЕ ЗАШТИТЕ

Најчешће општеприхваћене мере заштите на терену јесу лет ноћу (кад год је то могуће), избор различитих маршрута и различитих профила лета, лет највећом брзинама изнад зона високог ризика, употреба наоружања из прогресивног лета, са што већом брзином, и слично. На бочним вратима транспортних хеликоптера се, у складу са околностима, постављају осматрачи, односно митраљесци који упозоравају посаду на претњу са земље, а по потреби и противдејствују. Када за то постоје услови, транспортни хеликоптери имају пратњу борбених хеликоптера. А на сваки од хеликоптера, без обзира на намену, интегрисана је одређена опрема за активну и пасивну заштиту.

постоје услови, транспортни хеликоптери имају пратњу борбених хеликоптера.

На сваки од хеликоптера, без обзира на намену, интегрисана је одређена опрема за активну и пасивну заштиту. Независно од њеног технолошког нивоа, ти уређаји се максимално употребљавају. Хеликоптери који лете у Ираку су накнадно опремљени новим оклопљеним седиштима, а додатно су заштићени и витални делови мотора. Међутим, та мера има низ ограничења, пре свега у повећању масе хеликоптера. Тренутно се на хеликоптере интензивно уграђују и уређаји за заштиту од ИЦ вођених ракета, који припадају новим технолошким генерацијама, а и разне врсте сигнализатора претњи. Ранија заштита од ИЦ ракета темељила се претежно на испљивању топлотних бакљи, које су збуњивале самонаводеће ИЦ главе лансираних пројектила. Иако је та метода с временом усавршавана, она, сама по себи, више није довољна када су у питању самонаводеће ИЦ главе модернијих ракета. Стога се све више употребљавају ласерски уређаји, чији

сноп дезоријентише систем вођења савремених ракета. Ти последњи системи уграђују се накнадно, тако да сви хеликоптери још нису опремљени њима. Број хеликоптера који је опремљен тим уређајима, а и темпо њиховог опремања је, због разумљивих разлога, непознат.

## ДОДАТНО ОПРЕМАЊЕ

Додатно модификовање хеликоптера захтева и додатна финансијска средства. Да би се она обезбедила Американци су морали да се одрекну неких веома скупих пројеката, који су се показали као неперспективни с обзиром на савремене захтеве и околности. Тако је прекинут програм развоја хеликоптера *RAH-66 команч*, на који је утрошено око седам милијарди америчких долара!

Добри познаваоци ситуације тврде да ни то додатно опремање неће имати великог ефекта, уколико су се побуњеници добили већих количина савременијих преносних ракетних пројектила, као што су то *СА-16 (9К39)* и *СА-18 (9К310)*. Систем навођења тих ракета је много савременији, прецизнији и отпорнији на ометање него што је то случај са широко распрострањеном *стрелом СА-7*, која се појавила пре више од 30 година.

Увиђајући опасност од таквих система, САД су у многим државама финансирале уништавање преносних ракетних пројектила како би се избегло њихово неконтролисано ширење и препродаја. У појединим случајевима коришћени су и политички притисци да би се то постигло. Управо то је недавно забележено у Никарагви,

## ГУБИЦИ

Према речима представника америчке армије, број оштећених хеликоптера у просеку до сада достиже 17 месечно. Највећа оштећења хеликоптери трпе од ватре пешадијског наоружања, против које не постоје ваљане противмере. Статистика такође наводи да је током јануара интензитет напада на хеликоптере повећан за приближно 20 одсто. Најчешћа мета су најсавременији и најопремљенији – *апачи АН-64*. Американци су признали да су до сада у Ираку, због разних разлога, изгубили 24 хеликоптера тог типа.

Апачи у Ираку трпе највеће губитке, јер су током ватрене подршке најизложенији ватри са земље





Американци убрзано раде на додатној заштитној опреми хеликоптера, која се уграђује и на класичне транспортере, као што су марински СН-46



### ДНЕВНО НАПРЕЗАЊЕ

У Ираку данас лети око 600 америчких хеликоптера. Њихово дневно напрезање износи, у просеку, нешто мање од два лета. Изражено у сатима налета, та бројка је за 2005. годину износила око 250.000 сати налета, док се у 2007. години очекује око 400.000 сати.

где је тамошњи председник Данијел Ортега одбио да уништи такве пројектиле. Ипак, у случају Сирије, а нарочито Ирана (за које се сматра да су главни снабдевачи побуњеника оружјем), такав потез нема претерано велики значај.

### УБИТАЧНИ РПГ-7

Опасност за савезничке хеликоптере у Ираку нису само противавионске ракете већ и обични ручни бацачи, од којих је најпознатији РПГ-7. Неки од тих бацача показали су се као веома ефикасни, без обзира на старост на основу које би, сасвим сигурно, могли да буду делови музејских поставки.

Претпоставља се да су у одређеним случајевима гранате тих бацача у "кућној радиности" опремане близинским упаљачима. Ирачки герилци то оружје користе на тачкама на којима уоче чест прелет хеликоптера на екстремно малим висинама (које се примењује ради избегавања ИЦ вођених пројектила). За разлику од стандардног пројектила легендарног бацача РПГ-7, импровизирана граната не захтева директан погодак, већ се распрскава на неких 15 метара испод трупа хеликоптера. Поједине стручне ревије тврде да је управо тим средством оборено више *апача*, најмодернијих америчких борбених хеликоптера.

Иако најсавременији и најпремљенији, управо су *апачи* АН-64 најчешћа мета. Американци су признали да су до сада у Ираку, због разних разлога, изгубили 24 хеликоптера тог типа. Комплетна листа хеликоптера изгубљених у Ираку и Авганистану може да се пронађе на веб-адреси [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Coalition\\_aircraft\\_crashes\\_in\\_Iraq#Helicopters](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Coalition_aircraft_crashes_in_Iraq#Helicopters).

Број оштећених хеликоптера, према речима представника америчке армије, знатно је већи и он је у просеку до сада износио 17 хеликоптера месечно. Највећа оштећења хеликоптери трпе од ватре пешадијског наоружања, против које не постоје ваљане противмере. Међутим, оно што америчке пилоте највише забрињава јесте чињеница да постоје докази да се напади на хеликоптере све чешће изводе плански и организовано. У великом броју случајева направљене су заседе, а забележено је и пет напада на спасиоце који су притекли у помоћ посадама оборених хеликоптера.

Статистика такође наводи да је током јануара интензитет напада на хеликоптере повећан за приближно 20 одсто. Имајући у виду све наведено и чињеницу да ће с доласком појачања од 21.500 војника интензитет налета хеликоптера у Ираку бити повећан, губици хеликоптера ће и даље бити сурова свакодневица. ■

Мр Славиша ВЛАЧИЋ





## ЛИБИЈА (НЕ)КУПУЈЕ РАФАЛ

Француски лист *Le journal du dimanche* објавио је недавно да Либија и Француска преговарају о испоруци између 13 и 18 вишенаменских борбених авиона *рафал* (Rafale) вредности од око две и по милијарде евра. Уколико би се испорука реализовала, Либија би тиме постала први инострани купац *рафала*. *Дасо* (Dassault), произвођач *рафала*, негирао је писање листа оградивши се да би "свака понуда авиона морала ићи преко владе Француске". Као индикацију заинтересованости Француза да продају *рафал* Либији, наведен је и податак да су два авиона овога типа учествовала на недавној ваздухопловној изложби у Триполију. Министарка одбране Марија Алиот такође је негирала да су у току преговори са Либијом. Либија је прошле године уговорила са француском ваздухопловном индустријом модернизацију својих 12 ловаца *мираж* F1 (Mirage) за око 100 милиона евра који ће обавити *Дасо*, произвођач мотора *Снекма* (Snecma) и авионике *Талес* (Thales). ■

И. С.

Још увек у очекивању иностраног купца: *рафал*

## ШПАНИЈА НАБАВЉА 45 НХ90

Шпанска влада је у јануару потписала уговор о набавци 45 *еврокоптер* NH90 (Eurocopter) хеликоптера. Нова *Еврокоптерова* фабрика у Шпанији испоручиће од 2010. године прве примерке наручене варијанте ТТХ (тактички транспортни хеликоптер). Истовремено, та земља је наручила и четири мања ЕС135 за новоформирану јединицу за спасавање и решавање кризних ситуација УМЕ (Unidad Militar de Emergencias) која делује у оквиру Министарства одбране. Са шпанским хеликоптерима, број наручених NH90ТТН и NH90NFH достигао је 445 ваздухоплова. ■

И. С.

После више од 18 месеци кашњења НХ90 коначно улази у употребу



## БРИТАНСКИ TORNADO У НОВОЈ УЛОЗИ

Краљевско РВ Велике Британије ангажовало је јуришни авион Panavia Tornado GR 4 за потребе извиђачких мисија како би прикупило податке о операцијама побуњеника и исламских екстремиста у Ираку. На тај начин делимично је промењена уобичајена улога тј. основна намена тог авиона – лоцирање и дејство по одређеним циљевима. Тренутно је Tornado GR 4 средство које се највише користи за потребе нетрадиционалних тактика у прикупљању обавештајних података, осматрања и извиђања (non-traditional intelligence, surveillance and reconnaissance, NTISR), током мисија подршке коалиционих трупа. Од нове електрооптичке опреме, намењене за извршење наведених мисија, која је уграђена на подвесни контејнер, очекује се да пружи бољу ситуациону обавештеност и свесност војника на терену и превентивно детектује постојеће претње на земљи. ■

Г. К.





# БЕШУМНИ МОРСКИ ЛОВАЦ

Измењена ситуација у свету и изазови са којима се америчке оружане снаге суочавају наметнуле су им обавезу да стандардним улогама које имају подморнице придодају и могућност противминске борбе и подршку поморским диверзантским тимовима. Резултат свих тих напора је класа Virginia, означена и као NSSN.

**Т**рка у наоружању између САД и СССР-а током хладног рата посебно се рефлектовала на подморничке снаге чији је значај порастао појавом нуклеарних подморница, наоружаних интерконтиненталним балистичким ракетама. Сходно томе, обе суперсиле су схватиле да је најделотворније оружје против нуклеарне подморнице са балистичким ракетама друга нуклеарна подморница ловаца, тако да је и на овом плану испољено жестоко ривалство. Свака страна је настојала да изгради што је могуће више нуклеарних подморница ловаца, са што снажнијим наоружањем и перформансама, које су, поред веће брзине и дубине роњења, имале и, што је посебно важно, смањени ниво буке.

Концепција развоја знатно се разликовала. Американци су тежили градњи великих серија код којих су током дугих година градње настојали да исправе евентуалне слабости и, повременим модернизацијама, доводили већи број подморница на

исти или виши технолошки ниво, док су Совјети градили већи број класа подморница са поступним побољшањем карактеристика, али у мањим серијама. Било како било, Американци су крај хладног рата дочекали са свега две класе нуклеарних подморница ловаца – Sturgeon и Los Angeles, с тим што су подморнице класе Los Angeles два пута модификоване и израђено их је укупно 85! Те подморнице намеравали су да замене новом, знатно већом класом Seawolf која је имала битна побољшања на свим пољима, али и знатно вишу цену. Вероватно су због тога изграђене свега три подморнице те класе што је изузетно мало за америчку праксу.

Крај хладног рата и драстично смањење руске подморничке флоте, а и финансијски проблеми и учестало ангажовање америчких снага у локалним оружаним сукобима, натерали су Американце да промене захтеве који се постављају пред будуће флоте нуклеарних подморница ловаца нове генерације. Улози борбе против других нуклеарних подморница, придодата је и могућност противминске борбе и подршке





поморским диверзантским тимовима. Резултат свих тих napора је класа Virginia, означена и као NSSN.

Нуклеарне подморнице класе Virginia производе се у два америчка бродоградилшта која су за то оспособљена – GD Electric Boat и Northrop Grumman Newport News. Постоје индикације да је производња подељена из простог разлога како би се спречило да једно од тих бродоградилшта финансијски пропадне или се на било који начин онеспособи (евентуалним нуклеарним ударом или терористичким нападом). А стратешки је недопустиво да САД остане само на једном бродоградилшту за нуклеарне подморнице.

## СМАЊЕЊЕ БУКЕ

При пројектовању класе Virginia обилато су коришћени рачунари, а посебно програми за компјутеризовано пројектовање CAD/CAE (Computer Aided Design/Computer Aided Engineering). Подморница је конструисана спајањем прстенастих сегмената, а сва унутрашња опрема је пречника 483 и 610 mm (19 и 24 инча), тако да је максимално поједностављена замена елемената током поправки или модернизације.

Према депласману, који износи 7.800 тона у зароњеном стању, подморнице класе Virginia су између класа Los Angeles и Seawolf (6.927 и 9.137 тона). Међутим, задржан је класичан, изразито цилиндричан облик трупа са заобљеним прамцем и вретенастом крмом, карактеристичан за све америчке подморнице. Тачније, труп им је продужена варијанта трупа класе Los Angeles (115 у односу на 110,3 m), али са многим технолошким решењима са класе Seawolf. Споља гледано, једина новост је додатни сегмент у корену командног моста, што је преузето са класе Seawolf, чиме се у одређеној мери побољшава хидродинамичност и смањују шумови.

Императив при конструисању савремених нуклеарних подморница јесте максимално смањење буке. Томе је код класе Virginia посвећена велика пажња и процењује се да ове подморнице производе акустични одраз сличан оном код класе Seawolf, који је нижи него код иначе врло цењених и у том погледу најбољих руских подморница ловаца класе акула и акула 2. То се постигло применом различитих мера: сви елементи који производе вибрације постављени су у изоловане коморе, које су са основном конструкцијом повезане преко еластичних амортизера, коришћењем спољашњих хидроизолационих облога нове генерације и коначно, применом водомлазног пропулзора уместо пропелера. Погонски систем је базиран на нуклеарном реактору General Electric S9G снаге 29.840 kW (40.000 KS), пројектован да траје колико и



Крстарећа ракета UGM-109 Tomahawk

подморница, који покреће две турбине, повезане на један водомлазни пропулзор.

Према објављеним подацима, максимална брзина подморнице у подводној војњи износи више од 25 чворова, док је највећа дубина роњења преко 240 метара. Наведене вредности максималне брзине и дубине роњења треба условно прихватити јер је то брижљиво чувана војна тајна. Познати су подаци за старију класу Los Angeles – 35 чворова и 450 m – тако да је мало вероватно да је класа Virginia слабија у том погледу, тим пре што се за израду трупа користи јачи челик (уместо HY80, HY100), снага мотора је приближно про-

## НАОРУЖАЊЕ

Наоружање подморницама те класе није као на другим типовима. Из четири торпедне цеви, стандардног пречника 533 mm, може се лансирати укупно 26 најсавременијих торпеда Mk48 ADCAP (домета 39–50 km, брзине 40–55 чворова и са бојном главом масе 267 kg), одговарајући број противбродских ракета UGM-84F Sub-Harpoon (домета 146 km, брзине 0,85 маха и са бојном главом масе 220 kg) или “интелигентних” мина Mk60 CAPTOR, опремљених погонским системом домета 8 km, сензорима и противподморничким торпедом Mk46. По узору на касније серије подморница Los Angeles, Virginia има 12 вертикалних лансера за крстареће ракете UGM-109 Tomahawk, које се, уколико постоји потреба, могу лансирати и из торпедних цеви. Такође, из торпедних цеви моћи ће да се лансирају и роботизоване противминске ронилице типа LRMS (Long-term Mine Reconnaissance System).

порционална повећању депласмана (код Los Angeles 6.927 t и 26.600 KW), а коришћењем водомлазног пропулзора боље се искоришћава снага турбина. Примера ради, класа Seawolf има максималну брзину од 35 чворова и дубину роњења 610 метара. Посада се састоји од 134 људи, од чега 14 официра.

## КОМПЛЕКСНИ СЕНЗОРИ

Врло занимљива особина класе Virginia је решење перископа. Он више није класичан оптички, већ се користе два перископа Kolmogorov AN/BVS-1, опремљена

Позиција бочних сонара





Дејство торпеда Mk48 ADCAP на разарачу. Бојна глава експлодира испод брода, чиме се брод дословце преполови.



камерама са ниским нивоом осветљаја (LLLTV-Low Light Level TV), термалном камером и ласерским даљиномером. Слика са ових сензора се оптичким кабловима преноси у командну собу. А та соба више личи на кабину борбеног авиона: подморницом се управљања путем два тзв. цој-стика, док се информације приказују на компјутерским тач-скрин (touch-screen) екранима. Они добијају податке од интегрисаног бродског система, који обједињава сензоре, противмере, наоружање и навигацију. Тај систем има тзв. отворену архитектуру, или модуларну конструкцију, тако да је максимално поједностављена

замена и додавање појединих нових и савременијих компоненти. Сензорски систем се састоји од више активних и пасивних сонара: у прамцу се налазе активни и пасивни сонар, на сваком боку су по три широкоугаона пасивна сонара (израђених на бази оптичких влакана по најновијој технологији), а у задњем делу су активни сонари високе фреквенције и два тегљена сонара.

Када је реч о наоружању, ни оно на подморницама *Virginia* није као на другим типовима. Из четири торпедне цеви стандардног пречника 533 mm, може се лансирати укупно 26 најсавременијих торпе-

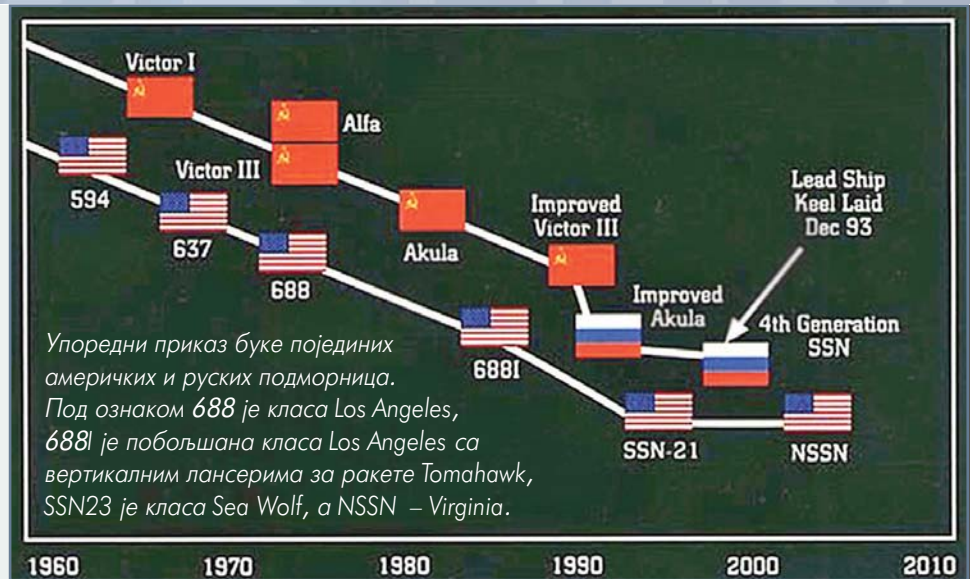
## ПЕРИСКОП

Подморницу *Virginia* чини посебном и решење перископа. Он више није класичан оптички, већ се користе два перископа Kolmogorov AN/BVS-1, опремљена камерама са ниским нивоом осветљаја (LLLTV-Low Light Level TV), термалном камером и ласерским даљиномером. Слика са тих сензора се оптичким кабловима преноси у командну собу. А та командна соба наликује кабини борбеног авиона.





да Mk48 ADCAP (домета 39–50 km, брзине 40–55 чворова и са бојном главом масе 267 kg), одговарајући број противбродских ракета UGM-84F Sub-Harpoon (домета 146 km, брзине 0,85 маха и са бојном главом масе 220 kg) или “интелигентних” мина Mk60 CAPTOR, опремљених погонским системом домета осам километара, сензорима и противподморничким торпедом Mk46. Такође ће се, из торпедних цеви моћи лансирати и роботизоване противминске ронилице типа LRMS (Long-term Mine Reconnaissance System). Након обављеног задатка, ронилице ће се вратити у торпедне цеви посредством извла-



## ТЕМПО ОПРЕМАЊА

Градња прве подморнице класе Virginia, истоименог назива (SSN-774) почела је 1999. а завршена октобра 2004. Очекује се да ове године буде уведена у оперативну употребу. Друга, названа SSN-775 Texas, уведена је у употребу септембра 2006, а трећа – SSN-776 Hawaii, требало би да буде уведена ове године. Следеће године у употребу улази последња подморница прве серије – SSN-777 North Carolina. Подморнице од SSN-778 New Hampshire, преко SSN-779 New Mexico и све до SSN-783 требало би да уђу у оперативну употребу до 2015, а трећа серија ће имати ознаке почев од SSN-784 па до SSN-79.

чећих роботизованих хватаљки. По узору на касније серије подморница Los Angeles, Virginia има 12 вертикалних лансера за крстареће ракете UGM-109 Tomahawk, које се, уколико је потребно, могу лансирати и из торпедних цеви.

Унутар трупа налази се и комора под притиском, у којој је могуће сместити посебну мини-подморницу, под ознаком ASDS (Advanced SEAL Delivery System), намењену за превоз специјалних SEAL тимова морнаричких диверзаната (највише 14 чланова). Ово решење је далеко боље од досадашње праксе прикључивања мини-подморница на труп, јер су оне повећавале отпор, односно смањивале перформансе подморнице носача.

Прва подморница класе Virginia, истоименог назива (SSN-774) почела је да се гради 1999, поринута је августа 2003, а завршена октобра 2004. Након тога уследио је трогодишњи период подробићких тестирања, а ове године очекује се да буде уведена у оперативну употребу. Друга,

названа SSN-775 Texas, поринута је априла 2005, завршена је јуна 2006. и уведена у употребу септембра 2006. Трећа, SSN-776 Hawaii, почела је да се гради августа 2004, а очекује се њено прихватање у службу такође ове године. Следеће године у употребу улази SSN-777 North Carolina, која ће бити уједно и последња подморница прве серије.

Подморнице од SSN-778 New Hampshire, преко SSN-779 New Mexico па све до SSN-783 требало би да уђу у употребу до 2015, а трећа серија ће имати ознаке почев од SSN-784 па до SSN-791. Укупно је планирана градња 30 јединица, што ће омогућити замену старијих серија подморница Los Angeles (без вертикалних лансера за ракете Tomahawk), и задржавање у употреби каснијих подморница Los Angeles и Seawolf.

На почетку се предвиђало да се годишње уведе у употребу по једна подморница овог типа, али ће се тај број од 2012. повећати на две. То ће у одређеној мери смањити набавну цену, али не треба очекивати да ће достићи ону предвиђену на почетку пројекта. Наиме, подморница класе Virginia замишљена је као јефтинија од класе Seawolf, али се на самом почетку показало да је та разлика далеко мања од очекиване. Подморнице Seawolf су коштале око две милијарде америчких долара, а цена класе Virginia се мењала – фискалне 1995. износила је 1,65 милијарду долара, а 2005, због инфлације и повећања трошкова цена је порасла чак на 2,3 милијарде долара. Без обзира на то, Американци настављају са програмом градње, задовољни што коначно имају изузетно флексибилно вишенаменско пловило, грађено не само за дејства на отвореном мору, већ и у приобалном појасу. ■

Себастиан БАЛОШ



## ОДУСТАЈАЊЕ ОД ПРОЈЕКТА SEAWOLF

Почетком деведесетих година прошлог века амерички адмиралитет усвојио је буџет за градњу нове класе подморница Seawolf као програмску замену за класу Los Angeles. Пројекат је требало да се реализује темпом градње и опремања три подморнице годишње и да буде готов у периоду 2000–2010, а било би изграђено 30 објеката.

Од ове класе нападних подморница очекивало се да отклони недостатке класе Los Angeles, првенствено мислећи на превелику буку коју емитује у простор око себе и недовољну брзину, те да буде најбоље наоружана нападна подморница у свету. Међутим, на испитивањима прва два објекта 21- Seawolf и 22- Connecticut уочени су извесни проблеми који нису могли бити тако брзо и јефтино елиминисани па су почетни оптимизам и планови убрзо пали.

Резултат је видљив у две чињенице: да је са трећом подморницом из ове класе 23-Jimmy Carter вероватно завршено са даљом градњом ове серије и да је тежиште пројектовања и градње пребачено на новију класу Virginia која је углавном оправдала одлуку о стопирању даље градње класе Seawolf.

Пројектована цена градње и одржавања класе Seawolf је накнадно оцењена неприхватљиво високом па се сматра да је то био одлучујући моменат да се исфорсира нови тип Virginia. ■

М. К.



## STIRLING ПОГОН НА ПОДМОРНИЦАМА

Од свих пет техничких решења у свету за AIP (Air Independent Propulsion) подморничку пропулзију (пропулзија независна од ваздуха), шведски систем Stirling је први уграђен на једну подморницу, проверен у 10.000 часова рада, и тек потом добио зелено светло за серијску уградњу на подморнице класе Готланд.

Овај систем потиче из Другог светског рата, али је први пут примењен тек почетком деведесетих година прошлог века, до када је требало решити доста технолошких проблема и урадити много опасних експеримената, што технолошка основа претходних деценија није омогућавала. Наравно, требало је утрошити и много новца.

Основно питање у почетима трагања за AIP пропулзијом било је коју енергију употребити у зарењеној подморници, а да се не троше залихе електричне енергије из напуњених оловних акумулатора, намењене за основна дејства подморнице – нападе и избегавање противничких бродова. Швеђани су патентирали и развили погон на стирлигов мотор, понегде назван енергетски конвертор, а понегде и као мотор са спољним сагоревањем. Све је то приближно тачно јер смеше кисеоника и горива сагоревају у посебној комори и при том добијена енергија помоћу

инертних гасова покреће моторни механизам, а овај погони генератор који производи електричну енергију за погон пропелерске осовине. На тај начин остварен је паралелни енергетски извор у зарењеној подморници. Капацитет пуних акумулатора се чува, а све енергетске потребе под водом подмирују два стирлинг мотора. Инсталисана снага на класи подморница Готланд је 2 x 75 kW, а исти мотори су уграђени и на модификовану класу Содерманланд.

Кисеоник у течном стању је смештен у огромном резервоару, а гориво типа D2 налази се у стандардним танковима. Сами мотори изгледају као компактни блокови нејасне намене и релативно малих димензија.

Добре стране овог система су следеће: знатно је тиши од конвенционалног погона, ради без вибрација, нижи је ниво ИЦ одраза и трошкова одржавања система, постоји могућност модуларне уградње код већ изграђене подморнице и инфраструктура земље је у функцији система. ■

М. К.

