

Шведски авион
JAS-39 Gripen

НОВИ ТАЛАС УСПЕХА



Јужноафричке ракете Umkhonto

КОПЉЕ ЗУЛУА

Оруђа М27
у југословенској армији

СОВЈЕТСКИ ПУКОВСКИ ТОП



Јужноафричке ракете Umkhonto

КОПЉЕ ЗУЛУА



САДРЖАЈ

Јужноафричке ракете Umkhonto КОПЉЕ ЗУЛУА	2
Нова француска противоклопна ракета – ММР ВОЈНА И ЕКОНОМСКА ПРИЧА	7
Шведски авион JAS-39 Gripen НОВИ ТАЛАС УСПЕХА	10
Напредне информационе војне технологије ПОДУЧАВАЊЕ У ИЗМЕЊЕНОЈ СТВАРНОСТИ	15
Југословенски разарачи (2) КАПИТАЛНИ БРОДОВИ	21
Оруђе М27 у југословенској армији СОВЈЕТСКИ ПУКОВСКИ ТОП	26

Уредник прилога
Мира Шведић

Јужноафричке ракете Umkhonto један су од успешнијих производа те наменске индустрије у успону. Постоји читав спектар варијанти различитих домета, а развијене су и оне које се могу лансирати са бродова и копнених лансера. Према карактеристикама у светском су врху, са напредним системом навођења, малим отпором ваздуха и високим маневарским особинама, које се обезбеђују покретањем аеродинамичких површина, а и векторисаним потиском.

Јужноафричка наменска индустрија подигла се током времена апартејда, државног система заснованог на расној сегрегацији. Због нецивилизованог обесправљујућег односа према већинском црначком станов-

ништву, готово читав свет изоловао је Јужноафричку Републику, која је за снабдевање својих оружаних снага морала да се ослони на домаће капацитете. Када је апартејд коначно срушен, 1994, јужноафричка наменска инду-

стрија изашла је на светско тржиште прилично снажна. То се догодило, између осталог, због сарадње са државама попут Израела, али и због ангажовања појединих конструктора светске класе попут Џералда Була, чувеног творца артиљеријских средстава великог дomet. Потом, легалном међународном сарадњом Јужноафричка Република достигла је данашњи ниво.

Тренутно, један од ослонаца наменске индустрије у јужноафричкој индустрији јесте компанија „Denel”, у којој пројектују, развијају и производе веома напредна средства попут вођених бомби и ракета, купола за оклопна возила, артиљеријских средстава и муниције, беспилотних летелица... Од тих средстава међу најуспешнијима јесу вођене ракете, а највећа фамилија су ракете брод–ваздух и земља–ваздух Umkhonto (што на језику Зулуа значи „копље“), која за сада има чак шест чланова. Неке ракете су оперативне и већ су пронашле иностране купце, а друге су у фази развоја.

Основна варијанта

Развој основне варијанте ракете, означене као Umkhonto-IR Block 1, започео је 1993. године. Развој није текао глатко, што је и разумљиво с обзиром на сложеност ракете, бројност нових технологија и решења која су тек требало да буду освојена. Примера ради, од почетка било је предвиђено да ракете буду лансиране из вертикалних лансера (што је била новина у односу на већину конкурената, лансираних из кутијастих лансера), опремљеним системима за постизање азимута и елевације. Очигледна предност вертикалних лансера јесте могућност тренутног дејства у кругу од 360 степени око лансера, што са класичним кутијастим лансерима није могуће, посебно на бродовима, где је један одређени угао заклоњен надградњом или другим подсистемима брода. Осим тога, избегнут је сложен систем за попуно лансера након испаливања ракете, а простор који се на тај начин заузима јесте оптималан. Коначно, ракете су наупореди-



Ракете фамилије Umkhonto: Umkhonto-R, Umkhonto-IR и Umkhonto-CLOS у првом плану

во боље заштићене унутар трупа брода него ако се налазе у лансеру.

Друга врло важна карактеристика јесте систем навођења. Наиме, одбран је систем „испали и заборави”, са инфрацрвеним (ИЦ) фокалним сензором, који обезбеђује добијање термалне слике циља (IIR – Image Infra Red). Тиме се знатно отежава ометање класичним мамцима, јер се ракета наводи на контуру (препознаје облик) авиона, а не топлотни извор попут издувника или неког другог извора топлоте са

предње стране. Сам трагач заснован је на трагачу ракете A-Darter, а поседује угао захвата од чак 180 степени, више од било ког конкурента. Поред тога, може да гађа до осам циљева у исто време, чиме координира тродимензионални радар за навођење.

Ракета је опремљена дата-линком, којим се ракети прослеђују подаци о тренутном положају циља, односно, уколико циљ маневрише, ти се подаци константно прослеђују ракети, како би се довела у повољан положај за захват



Палећа ракета фабрике „Denel”: A-Darter, Umkhonto-R, Umkhonto-IR



Фрегатсa класе Valour са монтираним ракеџама Umkhonto-IR Block 1

циља након вертикалног лансирања. Поред тога, у сложеним метеоролошким условима, ефикасни домет инфрацрвеног сензора се смањује, те је потребно ослонити се у већој мери на радар и прослеђивање података о положају циља до достизања оптималне удаљености до циља за успешан захват.

Лансирање из вертикалног лансера јесте „вруће“, што значи да се ракета лансира ракетним мотором, а не са гасогенератором који избацује ракету из лансера, након чега следи активирање ракетног мотора. Гасови се избацују поред саме ракете, између

ОДЛИКЕ

Сама ракета нема велике димензије – може се чак оценити као врло компактна: дуга је 3.320 mm, пречник тела је 180 mm, распон крилаца 500 милиметара, а маса 125 килограма. Упркос томе, маса бојеве главе једна је од највећих у класи, ако не и највећа и износи 23 kg, што уз ласерски близински упаљач обезбеђује високу вероватноћу уништења циља. Хоризонтални домет ракете је 12 km, а вертикални осам. Максимална брзина ракете је два маха, а време лета до даљине од осам километара (вероватно по вертикали) јесте 18 секунди.

њеног тела и унутрашње трасе лансирног контејнера. Посебна одлика ракетног мотора на чврсто гориво јесте врло низак ниво дима, тако да се лансирање релативно тешко може детектовати из авиона, који се гађа.

Основна намена ракете Umkhonto-IR Block 1 јесте гађање авиона и хеликоптера, беспилотних летелица, крстарећих и про-

Block 1 на те бродове угради и једна од унапређених варијанти ракета Umkhonto, чиме би се знатно повећале борбене карактеристике тих бродова. Треба знати, међутим, да је у време увођења у оперативну употребу (2006. година) то била, без претеривања, једна од најсавременијих ракета, с обзиром на начин лансирања и навођења.

Побољшана верзија

Umkhonto-IR Block 2 представља побољшану варијанту ракете Umkhonto-IR Block 1, у неколико аспеката. Поседује унапређене алгоритме за прорачун ефикасније путање ка циљу, тако да је хоризонтални домет повећан на 18 km, а

вертикални на 10 километара. Поред тога, унапређена је глава за самонавођење како би била ефикаснија у условима који владају у разутјеним морима са повећаном моћи раздвајања (разликовања) између циља и ефеката у позадини циља. Побољшане ракете су посебно развијене за потребе финске ратне морнарице, а налазе се на четири ракетне топовњаче класе Hamina, од којих свака носи по осам ракета, и два минополагача класе Hämeenmaa са такође по осам ракета. Маса ракете је незнатно повећана на 135 килограма.

Побољшања везана за главу за самонавођење показала су се корисним и за употребу са копнених лансера. Наиме, копнена варијанта носи ознаку GBL (Ground Based Launcher), а има могућност ношења до осам контејнера



Финска корветсa FNS 81 Tornio класе Hamina – ракеџе Umkhonto-IR Block 2 се налазе у вертикалним лансерима иза командног мостсa брода

тивбродских ракета, укључујући и надзвучне, а самим тим и прецизних, навођених бомби. Испитивања ракете завршена су 2005. године, дакле, пуних 12 година након почетка развоја.

Први корисник је Јужноафричка Република, која их користи на четири фрегате класе Valour (Blohm und Voss MEKO A-200SAN). Свака фрегата носи по 16 ракета Umkhonto-IR Block 1, мада постоји предвиђен простор да се тај број повећа на 32. Вероватно постоје извесни планови да се уз Umkhonto-IR

са ракетама Umkhonto-IR Block 2, Umkhonto-R са повећаним дометом или комбинације тих ракета. Основа је теренски камион са формулом погона 8x8, а систем је управљан домаћим 3Д радаром Reutech Radar Systems RSR-320, који се може подићи на одређену висину и тако обезбедити ефикасније покривање околног простора.

Ракете се налазе у лансирном модулу са могућношћу постављања контејнера у вертикални положај, чија је укупна маса без ракета 4,5 тона. Тај модул може се задржати на камиону или положити на тло у случају да је потребно обезбедити ПВО важног објекта попут аеродрома, луке или војне базе. Са осам контејнера са ракетама Umkhonto-IR, маса је 7,1 тона. Време реакције је екстремно кратко и износи 2,5 секунде, што је на нивоу најбољих топовских система за блиску ПВО брода, док је време између лансирања две ракете пола секунде.

Даља унапређења

Umkhonto-IR Block 3 је наредна варијанта ракете исте категорије и замењива са претходним верзијама, са даљим побољшањима, превасходно везаним за повећање домета. Наиме, домет је повећан на 20 km по хоризонталу и 12 km по вертикали. За сада, предвиђено је да та варијанта буде основна која се нуди на тржишту, како



Лансирни контејнер

за опремање бродова, тако и за опремање копнених лансера.

Umkhonto-ER је следећа варијанта фамилије ракета Umkhonto, а основа унапређења јесте снажнији ракетни мотор који обезбеђује већи домет, који по хоризонталу достиже 30 километара. Није познато да ли је та нова варијанта ракете измењива са претходним. Без обзира на то, Umkhonto-ER је највероватније послужила као основа за развој две нове верзије – једну за купце са плћим џепом, а другу за оне који захтевају знатно повећање домета.

Јужноафриканцима је вероватно јасна финансијска ситуација већине држава у региону, па су мудро искористили постојећу серију ракета Umkhonto за развој и пласирање на то тржиште једне верзије релативно ниске цене. Та ракета, под ознаком Umkhonto-CLOS, има нови систем за командно навођење, који је неупоредиво јефтинији у односу на инфрацрвени са фокалном главом, а обезбеђује потпуну контролу над ракетом и евентуалну могућност дејства и по циљевима на земљи. Недостатак је чињеница да јој ефикасност знатно више зависи

ВОЂЕНЕ РАКЕТЕ КОМПАНИЈЕ DENEL

Вођене ракете компаније „Denel”, поред ракета Umkhonto подразумевају и ракете ваздух-ваздух A-Darter, противоклопне вођене ракете (ПОВР) Ingwe и Мокора и планирајућу ракетну бомбу Raptor II. A-Darter су ракете малог домета према савременим аршинима (до 20 km), а одликују се масом од свега 89 kg, управљањем вектором потиска и аеродинамичким површинама, као и системом навођења преко фокалног ИЦ сензора којим се формира слика циља, са углом захвата од 180°. То их чини једним од најимпресивнијих ракета те врсте у свету, са одличним спојем домета и мале масе, могућношћу захвата након лансирања и употребом нишанске кациге.

Поред Јужноафричке Републике, те ракете користиће и Бразил, а биће произведене у фабрици коју гради управо „Denel”. Ingwe и Мокора су ПОВР, прва домета пет, а друга 10 km, пробојности веће од 1.000 и 1.350 mm иза експлозивно реактивног оклопа (ЕРО) и навођењем по ласерском снопу, односно са полуактивним ласерским навођењем. Обе ракете су у својим категоријама такође врхунска средства, пандан рецимо америчким ПОВР TOW и Hellfire, респективно.

Планирајућа бомба са ракетним мотором Raptor II је у развоју, а подразумеваће низ варијанти, масе бојеве главе до 600 kg, домета 150 km и употребом инерцијалног навођења, телевизије ниског осветљаја или фокалног инфрацрвеног сензора. Такав производни програм у „сектору” вођених ракета, мора се признати, представља импресивно достигнуће на светском нивоу.

од умешности оператера, као и да во- зило не може напуштати положај по испаливању ракете, већ тек након познатог исхода дејства. Потпуна контрола над ракетом подразумева и апсолутну отпорност на високотехнолошке мере заштите авиона попут примене стелт технологије, с обзиром на то да се за праћење циља могу користити оптоелектронски сензори попут ТВ камере високе резолуције.

Најнапреднија варијанта

Umkhonto-R јесте најнапреднија варијанта ове успешне серије ракета. Одликује се превасходно повећаним дометом и измењеним системом за навођење. Додатком стартних мотора, а вероватно и још неким побољшањима, хоризонтални домет повећан је на више од 80 km, а вертикални домет већи је од 15 километара. Тиме се домет вишеструко повећава у односу на претходнике, а смешта се између ракета Aster 15 и 30 (више од 30 и 120 km) или руских 9M96E и 9M96E2 (40 и 120 km).

Недостатак ракета овог типа јесте релативно велик минимални домет, али се комбиновањем са претходно споменутих ракетама (нпр. Block 2 или 3) то може избећи. Поред те корените измене, запажена је употреба главе за самонавођење са активним радарским самонавођењем, што је најновији светски тренд. Овај систем навођења искоришћен је на већини ракета последње генерације, попут америчке Patriot

PAC-3, француско-италијанских Aster и руских 9M96E и 9M96E2. Друга карактеристика главе за самонавођење јесте чињеница да ће се она користити за опремање перспективних ракета ваздух-ваздух T-Darter, које су тренутно у развоју.

Повећање домета постигнуто је по цену повећања масе ракете. Маса је достигла 195 kg, због два бочна стартна мотора, док је дужина остала готово једнака претходним варијантама. Конкуренти су знатно масивнији и дужи: ракета Aster 15 310 kg и 4,2 m, а 9M96 333 kg и 4,72 метра. При томе, пречник прве је 180 mm, а друге 240 mm, док је домет Umkhonto-R по хоризонтали приближно двоструко већи у односу на обе, а по вертикали сличан са обе споменуте ракете.

Уколико развој буде успешно окончан, биће то апсолутно најбоља ракета која је изашла са афричког континента, а конструкторима заиста треба доделити велико признање. Међутим, Јужноафриканци нису сами у овом пројекту. Врло мудро су заинтересовали Бразил, који такође учествује и у научнотехнолошком погледу, али ће без сумње, с обзиром на досадашњу праксу, нове ракете бити произвођене и у тој јужноамеричкој земљи.

Перспектива

Учествовање на међународним тендерима није увек успешно, то Јужноафриканци најбоље знају. Приме-

ра ради, на тендеру за набавку корвета за ратну морнарицу Бангладеша, Јужноафриканци су у оквиру понуде јужнокорејског бродоградилшта „Daewoo Shipbuilding&Marine Engineering“ понудили систем Umkhonto-IR Block 2. Међутим, званичници ратне морнарице Бангладеша су ипак одлучили да прихвате понуду Кинеза са модификованим корветима класе Type 056. Наиме, према искуствима других морнарица, кинески ратни бродови су неретко и до четири пута јефтинији у односу на друге, мада су и квалитет и борбене способности нижи.

Други пример неуспешне понуде такође је везан за ракете Umkhonto-IR Block 2, које су „поразиле“ изванредне француске VL-Mica домета 20 km по хоризонтали и девет километара по вертикали. Тачан разлог није познат, али није искључено да се крије у промени намене корвета класе Sigma 10514 (холандско бродоградилште „Schelde Naval Shipbuilding“), које ће поред првобитне противподморничке намене, према неким подацима, можда добити знатно снажнију ПВО компоненту са ракетама Aster-15.

Трећи пример је Шведска, која је озбиљно разматрала набавку ракета Umkhonto-IR Block 2 за модернизацију пет корвета класе Visby, где би свака носила осам ракета. Међутим, та набавка је отказана из финансијских разлога.

Ракете фамилије Umkhonto пронашле су, ипак, друге купце. Већ је споменуто да их користи Финска и то на две класе ратних бродова. Поред Финске и наравно Јужноафричке Републике, следећи корисник биће Алжир, који је поручио две фрегате класе MEKO A-200N, које се само по неким аспектима опреме разликују од јужноафричких фрегата класе Valour (MEKO A-200SAN). Коначно, један од најозбиљнијих партнера могао би да буде Бразил, који је поред производње ракета ваздух-ваздух A-Darter заинтересован за радарски навођену ракету великог домета Umkhonto-R. Те би се ракете користиле са јединог бразилског носача авиона São Paulo, који је до 2000. године био у саставу француске морнарице под називом Foch. ■

Др Себастиан БАЛОШ

Радар RSR-320





ВОЈНА И ЕКОНОМСКА ПРИЧА

Ракета је конструисана и проверена 2011, да би јуна прошле 2013. почела тестирања. Како се наводи, средином ове године требало би да почне серијска производња. Упоредо са тестирањима траже се страни купци ракете како би се смањила њена цена и трошкови производње свели на прихватљиву меру. Јасно је да ракета, ма како добра била, неће успети да привуче ни приближан број купаца као њена претходница „милан“, али је ово, ипак, почетак.

За Француску се може слободно рећи да је била пионир и водећа технолошка и инвентивна сила у сфери противоклопних вођених ракета. Очарани једноставношћу и потенцијалом немачких жицом вођених ракета почетком педесетих година, Французи започињу реализацију идеје о проти-

воклопној вођеној ракети и тако настају „Nord“ SS-10, SS-11 и AS-12 (Sol-Sol, тј. земља–земља и Er-Sol, ваздух–земља), које ће бити лансиране и са земље и са хеликоптера и чији су наследници некад популарне „маљутке“. Француска је уз то учествовала и у дизајнирању ракета „милан“ и започела

ракете средњег домета „ерикс“ (сличне нашем „бумбару“).

После завршетка хладног рата, међутим, и војна индустрија се мало успавала и Французи су схватили како су при крају ресурси већини њиховог противоклопног наоружања, а да ново нису развијали. Зато су били принуђе-



MMP може да се испуљује на циљ који оперативер види

ни скоро да наруче одређену количину америчких ракета „џевлин“, како би попунили недостатак. Основни проблем је у томе што је некада веома популарна и квалитетна ракета „милан“ данас постала застарела. Иако су након сагледавања стања урађене модификације, видело се да је главнина француских противоклопних оруђа на нивоу седамдесетих и осамдесетих година прошлог века и да далеко заостају за савременим руским, а и осталим системима у свету.

Двоструки начин вођења

Француска корпорација MBDA је 2009. године кренула са пројектом MMP – Missile Moyenne Portée – ракетног противоклопног система са вођеном ракетом средњег домета до 4.000 m са могућношћу пробијања хомогеног оклопа од 1.000 mm и бетонског зида од 2.000 mm са тандем бојевом главом. Као носилац развоја пројекта лансера одабрана је фирма „Сажем“, која је врло брзо завршила свој посао, док је носилац производње била MBDA (европски конгломерат који сачињавају „Аероспацијал“, „Аленија“, „Ербас“, „Маркони“ и „Бритиш Аероспејс“, а односи се само на технологију и сегмент ракетне технологије наведених фирми). Ускоро је евалуиран пројекат, прегледан и отклоњени су недостаци.

Ракета је конструисана и проверена 2011, да би јуна прошле 2013. почела тестирања. Како се наводи, средином ове године требало би да почне серијска производња. Упоредо са тестирањима траже се страни купци ракете како би се смањила цена и производни трошкови свели на прихватљиву меру. Јасно је да ракета ма како добра била неће успети да привуче ни приближан број купаца као њена претходница „милан“, али је ипак ово почетак.

Основна замисао при конструкцији MMP ракете била је да има двоструки начин вођења – „испали и заборави“ и систем континуиране корекције путање. Први начин гарантује сигурност послужи система, а други смањује ризик од колатералне штете. Разлог је јасан – код борбе против противоклопних ракета се одмах по уочавању испа-

љене ракете, свим средствима гађа место њеног поласка на којем се налази оператер, како би се он ликвидирао и ракета постала неуправљива.

Са друге стране, добар је систем приликом којег се ракета испали, започне самонавођење, а систем се одмах помера са ватреног положаја. Међутим, на тај начин се повећава и могућност промашаја ракете и драстично увећава опасност од колатералне штете. Не треба бити наиван и мислити да се неко плаши цивилних жртава, већ је истина другачија – у току тенковске борбе ракете не могу да распознају свој или туђ тенк, или какав вредан војни објекат на земљи, те лако могу њега „препознати“ као циљ.

Карактеристике

Како је реч о ракети средњег домета, до 4.000 m, јасно је да мора да има и могућност одлучне противоклопне борбе и борбе против противника заклоњеног у бетонским структурама. Како тврде у компанији, MMP је веома ефикасна против савремених тенкова, али и утврђених тачака.

Маса ракете са контејнером је 15 kg док маса лафета, то јест постоља, има додатних 11 килограма. Нешто је лакше од руске ракете „корнет“, али са слабијим дометом и пробојношћу. Француска полаже велике наде у тај двоструко вођени систем ракете.

Тој ракети требало би да донесе предност сам концепт. За разлику од савремених ракетних система који користе хлађену ИЦ главу, отпорнију на ометања, она има нехлађену, што омогућава да се ракета одмах стави у бојево дејство, за разлику од система са хлађеном, трагајућом главом где је време активације од 30 до 45 секунди.

Ракетни систем такође има могућност да испали ракету и на циљ који не види, а за чији положај је добила информације од извиђачких система монтираних на лако оклопном извиђачком возилу или пак на беспилотним летелицама. То значи да ракета не мора да се испали директно на циљ, већ косо, у ваздух преко препрека, што

ПРОИЗВОДЊА

Децембра 2013. године, француско министарство одбране одобрило је производњу 175 лансера и 450 ракета тог система, а прве ракете и системи требало би да почну са уласком у оперативну употребу 2017. године. Целокупна транша требало би да се обави до 2019. године. Укупан контингент за француску војску је 400 лансера са 2.850 ракета.



ОДЛИКЕ

Ракетни противоклопни систем са вођеном ракетом MMP има домет до 4.000 m са могућношћу пробијања хомогеног оклопа од 1.000 mm и бетонског зида од 2.000 mm са тандем бојевом главом. Маса ракете са контејнером је 15 kg док маса лафета, то јест постоља, има додатних 11 килограма. Развојем ракете дугог домета MML – Французи желели да остваре домет до 8.000 метара.

омогућава оператерима да буду у заклону или заклоњени природним препрекама попут растиња, камења, живе ограде или слично. То умногоме повећава могућност преживљавања.

Једна од предности овог система јесте у томе што може ефикасно да се користи у урбаним условима, за уништење непријатељских тенкова на прилазу градовима и насељеним ме-

тенк који посада ракете ни види, нити зна за његово постојање, а лоцирало га је командно возило. Након испаљења, посада ракете може да препусти ракети да сама настави курс како би се склонили са ватреног положаја или да остану скривени и активно прате њен лет.

Ракетом се командује преко микрокабла, а оператер је увек у могућности да преки-

не или коригује њен лет. Контролна секција има у себи батерију, али може да као напајање користи и извор електричне струје из мреже.

Ракета треба да се налази на хеликоптерима, оклопним возилима или на

гонт за француску војску је 400 лансера са 2.850 ракета.

Уједно, та производња представља и неку врсту социјалног програма јер је француски министар одбране обећао да ће фирма обезбедити посао за 1.500 радника у наредној деценији. Посебно ће користи имати Бурже, град у централној Француској, где се систем производи, јер та регија зависи од војних фабрика.

Француској се мора одати признање за начин на који комбинује јачање војне и одбрамбене моћи своје земље и економије. Наиме, као носач за ракету одабрано је оклопно возило VBCI – будући транспортер-точкаш који би требало да замени AMXs-10 у наоружању те земље. Тако су не само обезбеђена радна места већ и нови систем и ново оклопно возило за потребе француске пешадије.

Тим системом Француска стаје у строј са земљама попут Русије, Израела и САД, које годинама успешно производе сличне системе. И не само то, задовољни пројектом MMP, Французи су кренули даље – у развој ракете дугог домета MML – очигледно по угледу на израелски „спајк“, што значи да би већом ракетом желели да остваре домет до 8.000 метара. За сада је само MMP ушла у производњу и очекује се наставак пројекта. ■

Александар КИШ



Оклопно транспортер VBCI биће наоружан са MMP

стима. Ракета може бити испаљена и из затвореног простора.

Јединица за контролу и нишањење, дело „Сажема“, која је на постољу ракете, садржи ИЦ нишан, али и ССТV камеру, као и ласерски даљинмер, ГПС и магнетни компас. Предвиђена је за умрежавање у систем контроле бојног поља где из командног места командир јединице на терену може радио-везом да нареди посади ракете да је испали на непријатељски

земаљским постољима.

Социјална димензија пројекта

Децембра 2013. године, француско министарство одбране одобрило је производњу тог система – 175 лансера и 450 ракета – а прве ракете и системи требало би да почну са уласком у оперативну употребу 2017. године. Целокупна транша требало би да се обави до 2019. године. Укупан контин-

НОВИ ТАЛАС УСПЕХА



Gripen не представља новост и непознаницу у свету борбених авиона. Ипак, у протеклим месецима произвођач тог авиона остварио је велики комерцијални успех обезбедивши нове уговоре и сигурну будућност пројекта. Успех је уследио услед добрих експлоатационих искустава и промишљеног приступа у вођењу пројекта, а и јасно зацртаног развојног пута. Тај пут био је праћен и разним контроверзама, укључујући и шпијунске афере на највишем нивоу.

Почеци авиона JAS-39 Gripen сежу у ране осамдесете године, када је шведско министарство одбране и војска затражило вишенамени борбени авион који ће заменили авионе J-35 Draken и JA-37 Viggen. Ови типови авиона поседовали су за различите намене различите верзије, како би извршавали специфичне задатке као ловци, ловци бомбардери или извиђачи. Прагматични Швеђани су још тада замислили концепт једноставног и економски приступачног авиона који ће без посебних модификација извршавати све те задатке. Резултат је био JAS-39 Gripen, једномоторни једносед са аеродинамичком шемом „патка“ (крило и предње управљачке површине), која обезбеђује

ефикасност крила на великим нападним угловима, али и боље перформансе на надзвучним брзинама лета.

У конструкцији је примењен висок проценат композита (око 25 одсто) и модуларни концепт електронике. Тај авион био је мањи и за 30 одсто лакши у односу на Viggen, уз готово идентичну носивост. Концепт његовог развоја и борбене употребе развијен је искључиво на бази шведских тактичко-техничких захтева.

Први Gripen полетео је децембра 1988. године. И поред два удеса прототипова, проузрокованих недостацима у софтверу електричног система команди лета, авион је 1997. године био у пуној оперативној употреби шведског ваздухопловства. Поредети

тај период развоја са европским авионом Eurofighter или француским Rafale може се закључити да су Швеђани били експедитивнији. Наиме, од првог лета авиона EAP, претече Eurofightera, до његовог увођења у наоружање протекло је 17 година, док је Французима за сличан пројекат требало 15 година.

Премда је преко више узастопних уговора шведско министарство одбране уговорило набавку 204 авиона JAS-39 Gripen, геополитичке промене, нарочито граница на истоку Европе и нестанак вишедеценијских претњи, условиле су смањење војних буџета и редефинисање војних приоритета. У конкретном случају, за шведску војну индустрију, а посебно за произвођача SAAB, то је значило преоријентацију ка извозним пословима, али и доруду

основног модела JAS-39 A/B (једносед/двосед), како би се што боље одговорило потребама тржишта и захтевима компатибилности са НАТО стандардима. Ради ефикаснијег комерцијалног наступа Швеђани су се средином деведесетих удружили са британском компанијом „Bae Systems“, што је 1999. године уродило првим извозним послом и продајом 26 авиона унапређене варијанте JAS-39 C/D Јужној Африци. Испоруке су уследиле тек 2008. године.

Следећи успех били су лизинг уговори са Мађарском (2001) и Чешком (2004), којима је тим државама изнајмљена по једна ескадрила од по 14 авиона JAS-39 C/D на период од 10 година. Лизинг уговори су у то време били помало неубичајен приступ у трговини борбеним авионима, што је изазивало одређену дозу скептицизма, поготово када је реч о пословима који су се у оба случаја приближили вредностима од 800 милиона евра. Међутим, привредни аранжмани у склопу уговорене индустријске компензације која је пратила испоруку авиона, показали су се добрим решењем за економије наведених држава у транзицији.

Уговори су били велико изненађење, нарочито за САД, које су очекива-

ле сигуран пласман авиона F-16 у новопримљене чланице НАТО, што је, посебно у случају Мађарске било сасвим извесно. Из овог шаблона, као четврти купац искочио је Тајланд, који је 2007. године донео одлуку о набавци шест плус шест авиона JAS-39 C/D.

Експлоатациона искуства

Авиони Gripen налазе се у оперативној употреби већ 17 година, што је период у којем могу да се стекну значајна искуства из употребе. Домаће ваздухопловство са тим авионом је досада налетело око 90.000 сати, уз мирнодопски губитак од три авиона. Имајући у виду да је део авиона JAS-39 A/B првих верзија конвертован у JAS-39 C/D, а да је део изнајмљен, просечан број шведских авиона свих верзија који су се налазили у експлоатацији кретао се око бројке од 100. Флота пројектована шведским доктринарним документима за крај 2015. године предвиђа употребу 75 једноседа C и 25 двоседа D сврстаних у три винга.

Од свих корисника авиона Gripen једино је шведско ваздухопловство стекло искуство у његовој борбеној примени, која се десила током 2011. године, приликом војне интервенције у Либији. Наиме, 29. марта те године

шведски парламент одобрио је учешће ваздухопловног контингента, који је требало да учествује у обезбеђивању зоне забрањеног лета изнад Либије. У америчку базу Сигонела на Сицилији откомандовано је осам авиона и десет пилота са укупно 130 чланова пратећег особља. Током прве, интензивније фазе сукоба, пилоти JAS-39 C извели су 574 авио-полетања, превасходно у задацима тактичког извиђања. Израђено је 2.217 извиђачких извештаја, што је износило око 30 одсто укупног броја података добијених путем аеро-фото извиђања из ваздушног простора.

Осим војно-политичког присуства, несумњиви циљ деташмана била је и промоција авиона Gripen и стицање неопходног борбеног искуства. И поред импозантне статистике, уочен је низ проблема у области компатибилности са НАТО партнерима, почев од проблема са стандардима употребљеног млазног горива, потом са комуникацијском опремом за заштићено одржавање везе и слично. Базама података такође није било могуће слање података извиђања у реалном времену, иако су у питању биле дигиталне камере уграђене у стандардни извиђачки контејнер SPK-39. Подаци су зато достављани у року од два сата након слетања.

Ангажовање авиона Gripen у интервенцији изнад Либије била је прва међународна акција шведског ваздухопловства, која је уследила 50 година након борбене употребе млазних ловаца J-29 Tunnan у мисији УН у Конгу



Та искуства су, према речима Швеђана, детаљно анализирана и размотрена ради унапређења на новим верзијама авиона.

Чешко и мађарско ваздухопловство су, са своје стране, веома озбиљно приступили експлоатацији изнајмљених авиона. Убрзо након прихватања технике и неопходних преобука успостављен је, за источноевропске стандарде, висок темпо експлоатације авиона, тако да су већ након пет година експлоатације и чешка и мађарска ескадрила оствариле налет већи од 10.000 сати, што је на годишњем нивоу било око 140 сати по авиону. Овде

треба имати на уму да и сам уговор о лизингу ограничава налет до 21.000 сати. Са друге стране, ради оптимизације трошкова, број обучених пилота у обе државе није велик (могло би се рећи и да је недовољан) и креће се испод стандарда који подразумева три посаде по авиону. Према речима једног од најстаријих мађарских пилота, а које су пренесене у британским ваздухопловним часописима, број пилота који су у тренажи за наменске задатке је 15. Мађарски пилоти млађе генерације обуку завршавају у канадском школском центру NFTC да би потом у Мађарској налетели око 100 сати на авио-

нима JAS-39 C/D, пре укључивања у систем борбеног дежурства. Осим домаћег ваздушног простора, мађарски JAS-39 C/D од ове године контролише и штити и словеначки.

На сличан начин обуку посматрају и Чеси који у тренажи имају до 20 пилота. Посаде су углавном обучене за ловачке задатке, а у помоћној намени оспособљавају се за ловачко-бомбардерске задатке. Мађарска планира да у наредном периоду уложи девет милиона евра у проширење капацитета флоте ради достизања вишег нивоа способности за извршавање задатака ватрене подршке.

Тајландско ваздухопловство, као најсвежији корисник JAS-39 C/D, последње примерке авиона примило је крајем 2013. године. Опремање је рађено у две фазе од по шест авиона, а најављена је и трећа, која, такође, предвиђа шест авиона. За разлику од претходних корисника, Тајланд је, ради максималног искоришћења високих потенцијала којима Gripen располаже у домену мрежноцентричног ратовања, набавио и два авиона за рано радарско упозорење SAAB 340 AEW&C, који служе за навођење и командовање борбеном авијацијом.

Као најкритичнији корисник који испада из претходно наведеног обраца јесте јужноафричко ваздухопловство у којем су забележени највећи експлоатациони проблеми. Према расположивим подацима ти проблеми нису били у вези са квалитетом авиона. Како наводи реномирани сајт StrategyPage, од 26 јужноафричких авиона, 12 је ван употребе због недостатка пара за експлоатацију, али и недостатка пилота! Од авиона који су у употреби, само седам је у летном стању, а налет шест постојећих пилота далеко је испод захтеваних стандарда. Ситуацију је додатно погоршала одлука владајућих структура по којем 75 одсто пилота мора да буде тамнопуто ради остваривања расне равноправности.

КОНЦЕПТ УПОТРЕБЕ

Шведска и њено ваздухопловство су од тридесетих година инсистирали на великој аутономности ваздухопловних јединица и њиховој способности за брзу дислокацију и дејство са нових рејона распореда. Та филозофија планирала је максималну експлоатацију погодних деоница ауто-путева. У складу с тим начелом сваки шведски војни авион, било борбени или транспортни, мора да буде у стању да оперише с писте дужине до 800 x 16 метара.

Нормативи за одржавање ваздухоплова на таквим летелиштима такође су веома захтевни. Шведске помоћне базе обично покривају површину величине 20 x 30 километара. Имају једну главну писту (дужине око 2.000 m) и три до четири помоћне (приближно 800 m) међусобно веома добро повезане путевима у функцији стаза за вожење. На њима се налази велики број платформи за смештај авиона (најчешће увучене у шуме и добро маскиране), као и одређен број тунела и осталих објеката, који могу да послуже као склоништа за авионе, људство и осталу технику. Такве базе ипак имају стационарне резервоаре за гориво, складишта и командна места.

Опслуживање авијације, која на задатак полеће с једног места, а слеће на друго, веома је сложено. За то постоје позадински батаљони, који у свом саставу имају тимове са по шест техничара и три камиона са горивом, алатом и убојним средствима. Након слетања авиона, одмах се појављују на планираној позицији и припремају га за следећи лет. Пребазирање позадинских батаљона на други аеродром изводи се транспортним авионима типа C-130. На овом оперативном концепту дуго времена почивала је и експлоатација националне флоте авиона JAS-39.

И Швајцарска поседује свој специфичан приступ у базирању и операцијама снага авијације. Тако су, на пример, и даље активни аеродроми који располажу подземним хангарима.





Иако декларативно вишенаменски борбени авион, Грипен углавном користи у ловачким задацима

Будући корисници

Пратећи технолошка достигнућа, искуства из употребе, жеље корисника и тржишне перспективе, SAAB је још средином протекле деценије кренуо у разматрање обимног редизајна свог авиона. Маја 2008. године полетео је Gripen Demo, познат и као Gripen NG (Next Generation). Тај прототип, који је у ствари требало да буде технолошки демонстратор нове генерације авиона, израђен је на бази серијског двоседа и на њега је уграђен јачи мотор. Знатно су проширени капацитети унутрашњег горива, стајни трап је репозициониран и ојачан, како би носио већу масу авиона. Број подвесних тачака повећан је са осам на 10.

Читав пројекат је и поред подстицаја шведске државе био на стакленим ногама јер је јасно стављено до знања да ће озбиљна подршка уследити тек кад трошкови развоја буду сведени на прихватљиву меру – када се обезбеди купац који ће директно или индиректно сносити трошкове развоја. Замах пројекту дали су Швајцарци, који су се крајем 2011. године одлучили за набавку 22 авиона Gripen NG, који је тада преименован у JAS-39 E/F.

Швајцарско опредељење за JAS-39 E наишло је на велико неодобрава-

ње стручне јавности, посебно након резултата које је Gripen показао на компаративним летним испитивањима на којима су учествовали и француски Rafale и европски Eurofighter (о томе је било речи у „Арсеналу“ бр. 62 у 2012). Осим стручне јавности, уговор вредан 3,3 милијарде америчких долара наишао је и на критику опозиције која је и поред позитивних одлука државних тела о овом уговору излобирала јавни референдум о куповини Грипена. Тај референдум заказан је за 18. мај ове године.

Премда је прелиминарно истраживање јавног мњења указало да је већина Швајцараца против тог уговора јер га сматра непотребним, аналитичари оцењују да ће уговор на крају ипак бити реализован и то из више разлога. Наиме, пре месец дана SAAB је потписао Меморандум о разумевању са швајцарском компанијом „Pilatus“, која важи за једног од најпознатијих произвођача школских авиона. Циљ споразума је да се шведском ваздухопловству испоручи потребан број школских авиона PC-21, као замена за времешне Sk60 (SAAB 105). У преводу, то би била једна од компензација. Као могућност егзистира и сарадња око тендера за нови амерички школски авион за који се SAAB већ удружио са америчким гигантом „Boeing“. Такође, швајцарској јавности се јасно назначавало нове безбедносне претње индиректно настале кризом у Украјини и потреба за одржавањем респективних швајцарских војних потенцијала.

Иако је одлука Швајцарске да се определи за Gripen била донекле неочекивана, у случају Бразила то је било још израженије. Тендер за набавку новог авиона у Бразилу трајао је практично од 2001. године. У међупериоду, Бразил је недостатак борбених авиона попуњавао изнајмљеним фран-



Као главни аргумент корисници наводе јефтину експлоатацију авиона насрм осталих вишенаменских борбених авиона, махом двомотораца



Уметничка визија авиона Gripen у ознакама бразилског ваздухопловства

цуским ловцима Mirage 2000. Одлука коју је 18. децембра 2013. објавила бразилска председница Дилма Русеф практично је обезбедила будућност нове генерације Gripena. Тим избором су из трке избачени француски Rafale и амерички F/A-18 E/F. Иако је Gripen реално слабији авион, Бразилци су као први критеријум ставили економичност набавке и експлоатације, али нимало занемарљива није била чињеница да су једино Швеђани пристали на трансфер великог дела производње у Бразил. У асортиману своје снажне авио-индустрије, Бразил још нема надзвучни борбени авион и сматра се да ће овај трансфер технологије Бразилцима отворити и та врата.

У првој фази, вредној 4,5 милијарде долара, предвиђена је испорука 36 авиона JAS-39 E/F, иако тај број с временом може да се повећа. У прелазној

фази Бразил је тражио 10 до 12 JAS-39 C/D, како би обезбедио одржавање нивоа оперативних способности, а и постепени прихват нове технике. За разлику од Швајцараца и Швеђана, Бразил је у нарученом контингенту тражио и двоседе F, док су у остала два случаја примат добили једноседи.

Практично истог дана када је Бразил јавно саопштио одлуку, SAAB је добио одобрење да припрема производњу 60 JAS-39 E за шведско ваздухопловство. У априлу ове године, шведска влада одлучила је да овај број порасте на 70 авиона, због нарастајућих безбедносних претњи у окружењу.

Марта ове године чешка влада одобрила је продужење лизинг уговора за 14 авиона, који ће трајати до 2026. године. Вредност уговора је око 590 милиона евра. Уговор о лизингу су претпрошле године обновили и Мађа-

ри, чиме су први потврдили задовољство авионом и првим уговором.

Према очекивању аналитичара, веома близу опредељења за Gripen јесте и Словачка, чијим ловачким авионима МиГ-29 ускоро истиче век употребе.

Даљи кораци

Са обезбеђеним наруџбама и не-сметаним финансирањем, Gripen нове генерације полако добија своје облике. У току је израда прва два прототипа авиона Gripen E (39-8 и 39-9), а први се лет очекује наредне године. На њима ће, поред конструктивних захвата демонстрираних на авиону Gripen NG, бити интегрисани неки од следећих нових уређаја: Selex ES-05 Raven радар AESA категорије, пасивни IRST сензор Skyward-G, SATCOM, систем идентификације свој-туђ (IFF) са три електронски управљиве антене, систем упозорења о лансирању ракета (MAWS), нови горњи и доњи приказивачи, нишан монтиран на кациги, систем за електронску самозаштиту и систем за избегавање судара са тереном.

На авион ће бити интегрисана нова ваздухопловна убојна средства, примарно ракете ваздух-ваздух великог домета типа Meteor и вођене бомбе GBU-39 (SDB). Развој ситуације у окружењу приморао је Швеђане да поново размисле о увођењу крстарећих пројектила KEPD-150 и KEPD-350 у авионски арсенал, иако је то у почетку сматрано непотребним. Први авиони Gripen E задовољаваће интерни стандард MS21.

Истовремено, на постојеће авионе JAS-39 C/D интегрисаће се неки од подсистема и компонената, укључујући и убојна средства која ће Gripen држати у трци са савременим критеријумима у опремању и употреби борбених авиона. ■

Др Славиша ВЛАЧИЋ

КОНТРОВЕРЗЕ И АФЕРЕ

Скоро свако уговарање авиона Gripen пратиле су одређене контроверзе и оптужбе за мито и корупцију, али и шпијунске афере. У одређеним случајевима, ствар се није завршавала само на новинарском истраживању већ и званичном истрагом осумњичених, било да је реч о племићима посредницима, менаџерима, банкарима... Премда су такве ствари очекиване у крупним државним уговорима о којима одлучују највиши политички званичници, у одређеним случајевима реч је и о подметању од конкуренције, која није добила посао. Колико су ти послови битни сведочи и афера у којој је бразилску председницу државе прислушкивала америчка Агенција за националну безбедност. Иако то није званично саопштено, претпоставља се да је управо то био разлог одустајања Бразила од куповине америчких авиона. Такође, према извештајима Викиликса, САД су вршиле притисак на Норвешку да уместо авиона Gripen одабере амерички F-35, што се на крају и десило.



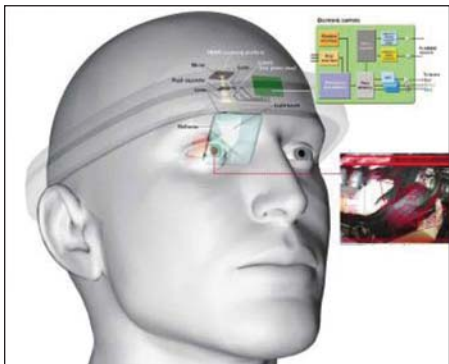
ПОДУЧАВАЊЕ У ИЗМЕЊЕНОЈ СТВАРНОСТИ

„Систем бојног поља у измењеној стварности” – BARS – намењен је за обучавање војника, тимова и јединица за дејства у урбаним срединама. Обављена су многобројна истраживања и остварен је напредак у имплементацији проширене и виртуелне стварности у области обучавања и тренирања. Базе података спрегнуте су са објектима у реалном свету, реални простор скениран је и одређени су маркери за оријентацију. Измењена реалност, као технички дигитални систем, знатно мења начин на који се информације представљају војнику на бојишту.

Почетком 2011. године Морнаричка истраживачка лабораторија САД – одсек за напредне инжењеријске технологије – саопштили су да је коначно развијен „Систем бојног поља у изме-

њеној стварности” – BARS (Battlefield augment reality system). Намењен је обучавању војника и јединица за борбено дејство у урбаним целинама (насељеним местима са великом концентрацијом становништва). Систем је у ек-

перименталној фази предат Команди Морнаричке пешадије на коришћење, што указује на то да стручњаци сматрају да убрзани напредак науке и технике, посебно у области информатичких технологија, омогућује његово да-



Дисплеј који омогућује истовремено гледање стварног окружења и дигиталних података о њом окружењу

ље усавршавање и унапређивање. То вероватно указује на намеру војних структура да га у начелу, као референтни симулациони и тренажни систем, примењују и у другим видовима, родовима и службама.

У војсци се системи засновани на проширеној стварности користе за увежбавање pilota авиона и хеликоптера (у новије време и за управљање беспилотним летелицама), различитим копненим и подводним возилима (од тенка до роботизованих возила без посаде), те за обуку у коришћењу софистицираних борбених оруђа и оружја (ракетних, сателитских и других борбених система). Наравно, имају своју намену и у морнарици, а посебно

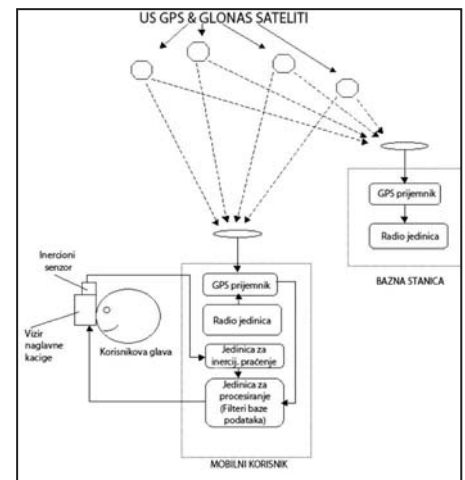


Визија рајшовања у виртуелној димензији

је та технологија употребљива у освајању космоса. Све више се уграђује у системе за обучавање у управљању борбеним дејствима. У бројним војскама постоје центри за обуку путем симулације, а један такав центар за виртуелну симулацију и обучавање је крајем прве деценије 21. века уведен и у Војсци Србије.

Обука у урбаним борбеним дејствима

Кад је реч о војној примени, посебно у обучавању специјалних јединица за дејство у насељеним подручјима, до сада је развијено много система за ту врсту увежбавања. То су, најпре, биле макете објеката, вештачка насеља и полигони повећих размера. Стамбени објекти, макете и полигонски маневарски простор омогућавали су реално обучавање и стицање искуства. Уз пиротехнику дочаравала се реалност оружане борбе. Међутим, увек су ту били маркиранти, маркери и вештачки циљеви који, наравно, нису имали све особине живог противничког циља. Бројне анализе, лабораторијска испитивања и проучавања указивали су на то да је неопходно унапређење такве обуке.



Саставни делови претходног BARS

Кад је први пут уочено да се виртуелна и проширена реалност могу употребити у системима за обучавање, бројни стручњаци су одмах, успешно, искористили све предности те технологије у изради симулатора. Како је напредовала та технологија, тако су и системи за тренирање и увежбавање били реалистичнији. Уз то, проширивала се и њихова намена – од система за увежбавање појединаца до комплексних система за увежбавање колектива, тимова па и целокупних јединица.

BARS – „систем бојног поља у измењеној стварности“ заснива се на непосредном погледу на окружење или виртуелном генерисању изузетно захтевне тродимензионалне слике борбеног окружења у којем се могу наћи војници, изводећи тактичка дејства. Тај систем може виртуелно да симулира ситуацију ограничене видљивости, непознато окружење, дејство снајпера, маскиране противничке снаге и неефикасну комуникацију међу члановима тима. Уз то, у стању је да постави пред војника проблем одређивања пријатељске и противничке ватре, односно идентификацију противника и сопствених снага. И још је много других околности које се могу појавити током борби у насељеном месту. Већ сама имитација бројних опасности превазилази традиционалан начин увежбавања на макетама, моделима и полигонима.

Одсек за напредне инжењеријске технологије морнаричке истраживачке лабораторија САД, сарађујући са Уни-



Симулација противника у проширеној реалности

верзитетом Колумбија, конципирао је систем који се састоји од рачунара, бечичне информатичке мреже и виртуелног шлема, за управљање системом и генерисање промена у вежбама. То је, уједно, систем помоћу којег се прати ситуације и реаговање војника, који се увежбавају на промењене околности тактичке ситуације.

Систем омогућује преглед одређеног терена, са свим објектима, и у тој слици интегрише све релевантне податке од значаја за оријентацију (тродимензионалну мапу, ГПС позицију, удаљеност, величину, потенцијалну опасност од противничких циљева, преко иконица, које се појављују поред сваког објекта). То се може поједностављено илустровати на следећи начин: испред ока постави се стакло и на њему се пројектују подаци о географским и другим објектима. Информације су у облачићима (као у стриповима), а стрелицама су повезани са објектима које гледамо. Примењена су најно-

вија сазнања из истраживања названа „Мобилна проширена реалност“ (Mobility augmented reality), као и сазнања из пројекта „Развој ратишта у измењеној стварности“ (Development of the Battlefield Augmented Reality).

РАТОВАЊЕ У УРБАНИМ СРЕДИНАМА

Ратовање у урбаним срединама (MOUTH – Military operations in urban terrain, Urban warfare...) новија је концепција која произилази из проучавања историје ратовања. Она је знатно унапредила војну теорију јер је допринела да се промени однос господара рата до становништва и материјалних ресурса у насељеним местима, тако што је променила доктрину „уништи и разори“ са ставом да се прецизним дејствима по војним објектима избегавају велике жртве и разарања, који су називани колатерална (узгредна) штета.

С обзиром на то да се за увежбавање користи технологија измењене стварности, као и виртуелне реалности, ситуација може компјутерски да се програмира тако да се обучавање одвија по фазама – од демонстрације поступака, преко усвајања до вежбања одређених

физичких, психомоторних активности и реаговања на опасности, карактеристичних за оружану борбу.

Перцепција корисника задржава се на графичком окружењу које се непосредно посматра кроз провидни визир. Слика је обogaћена подацима од значаја за војника, а и обавештењима о сваком топографском, географском или вештачком објекту на виртуелној мапи. Графика је веома прецизно генерисана и региструје стварно окружење. Тако, проширени поглед на објекте укључује видео-фрејм приказ у унутрашњости објекта, иконе представљају положаје снајпериста, појединих оруђа, артиљеријске положаје, укључујући називе улица, топографске називе на локалном језику или преведене, временске податке, податке о тактичко-техничким особинама оруђа и

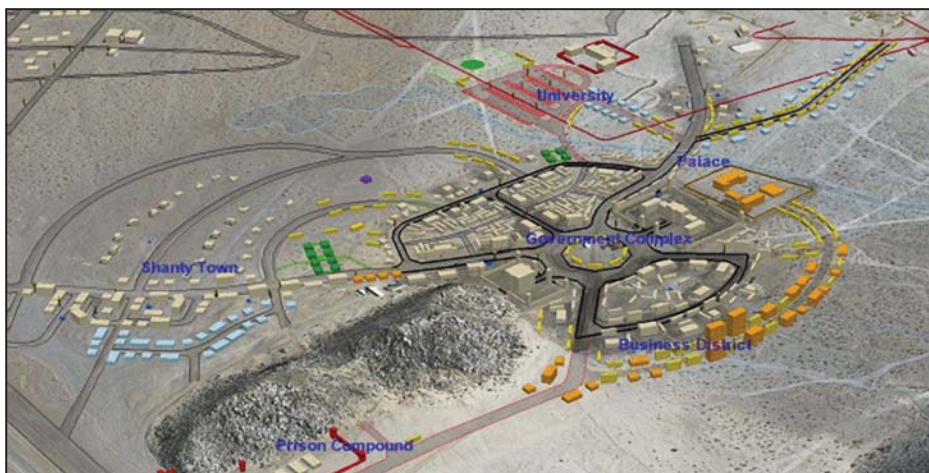
оружја (домет, зона дејства, зона распрскавања пројектила), те друге информације од значаја за корисника система. Приказ, такође, обезбеђује одговарајуће критичне информације за корисника, у реалном времену.

ПРОШИРЕНА И ВИРТУЕЛНА РЕАЛНОСТ

Ова два појма, односно појаве које ти термини објашњавају, међусобно се разликују у неколико детаља. Проширена стварност се односи на податке о објектима у реалном окружењу и користи се тако да се подаци пројектују на стакло кроз које се гледа предео у окружењу. Виртуелна стварност је у потпуности верно дигитално генерисано окружење у дигиталном простору (у меморији рачунара или у компјутерској мрежи). Проширена реалност, дакле дигитално представљање података у облачићима, може бити саставни део виртуелне реалности. Комплексни систем у коме се преплићу унапређена и виртуелна стварност зове се проширени виртуелни простор, односно целокупан систем са свим компонентама назива се „мешовита стварност“ (mixed reality).

Три битне области

Да би постигли повезивање дигиталних података из базе проширене стварности са објектима у реалном окружењу, конструктори су разрадили три битне области. Прва је дистрибуција информација до корисника, који носи виртуелни шлем или прозирни визир у нивоу очију, односно користи мобилни телефон или смартфон уређај. У другој области разрађена је технологија која треба да спречи преоптерећење информацијама, односно



Један од комплекса на полигону за увежбавање у урбаном рајшовању

сачињен је интелигентни филтер који одређује приоритет тактичких података у проширеном приказу, који су потребни кориснику да би остварио планирану активност.

На крају, трећа област обухвата компоненте и подсистеме који обезбеђују калибрацију система, како би предузета активност корисника одговарала стварној ситуацији на терену у погледу рељефа а и тактичке ситуације. То омогућава подсистем генералне калибрације облачића са подацима према реалном окружењу.

Да би конципирали систем који ће верно одражавати све особине реалног окружења и који ће моћи да се користи за увежбавање, стручњаци су изучавали бројне ситуације. Дошли су, на пример, до сазнања да је насељена средина веома динамична и активно-сти људи чине је једначином са много променљивих параметара. У оружаним дејствима такође се мења структура окружења. Оштећени објекти могу затрпати улице рушевинама и учинити пут непроходним. Ове потешкоће компликују активности због потребе да се минимализира број цивилних жртава и избегава дејство по цивилним објектима. У насељеном месту са узаним улицама, чланови борбеног тима не смеју да се крећу у праволинијском видном пољу један из другог, што је значајно у заштити од снајперске ватре. У принципу, многе од оваквих тешкоћа могу у великој мери да усложне извршавање борбеног задатка у насељеном месту, услед интензивирања ситуацију на терену. Те и мно-

ге друге карактеристике урбаног окружења усложњавају креирање променљивих виртуелних података о насељеном месту.

Број истраживачких програма који изучавају такве детаље и анализирају сложене ситуације, све је већи. Још од 1997. године у тестирању је ангажован Морнарички корпус САД, а један од пројеката назван је „Апартман“. Тај пројекат је непосредно повезан са другим пројектом под називом „Урбани ратник – напредни борбени експеримент“. Сваки војник, ангажован у овом експерименту имао је лаптоп рачунар, ГПС пријемник и модем за радио-везу. Систем је војнику представљао географску мапу простора на ком је јединица ангажована, уз непрекидно ажурирање тактичке ситуације.

Међутим, показало се да је димензионални приказ карте терена имао више ограничења. С обзиром на то да је реч о дејствима у насељима, са високим објектима, димензио-



ВИШЕ ОД СТВАРНОСТИ

Проширена стварност (Augment reality) је технологија која информације из стварног света комбинује с рачунарски генерисаним сликама и садржајем и, тако обједињене, приказује их на екрану рачунара. Тиме се корисниково виђење света проширује додатним информацијама. То је као да се гледа мапа града, а изнад ње, у облачићима (као у стриповима), појављују се подаци о објектима представљеним на мапи. С тим, што је у овом случају то све много сложеније. Наиме, технички је омогућено да корисник технологије проширене стварности гледа кроз провидни визир околину, а на површини визира се пројектују подаци о објектима према којима је усмерен поглед, без одступања од тих објеката или повезани стрелицама са њима.

Ова технологија се од пре једне деценије практично користи у бројним научним процесима, истраживањима, увежбавањима и анализама процеса који се збивају око нас. И војна индустрија већ дуже време, поготово у ваздухопловству, примењује концепт проширене стварности и неке сродне гране, а едукација је следећа битна област у којој ће могућност да се верно и готово „опипљиво“ представе неке појаве и предмети, из корена променити начин приступа.

РАТОВИ БУДУЋНОСТИ У ВЕЛИКИМ ГРАДОВИМА

Савремене војне доктрине предвиђају да ће се ратови будућности најчешће водити у урбаном окружењу и да ће све мање бити фронталних сукоба на маневарском терену. То је утврђено и у студији названој „Концепт будућих војних активности у урбаном окружењу“ из 1997. године. У тој студији анализирано је како се савремена технологија може користити у тродимензионалној виртуелној стварности. Пошло се од тога да је реално окружење изузетно сложено за тродимензионално приказивање. На примеру града, то значи да треба потпуно јасно раздвојити стамбене објекте, улице, пословне зграде различитих намена (болнице, јавне службе...), све што је изнад нивоа тла. При томе, ваља имати у виду да су у савременим градовима објекти грађени као вишеспратнице, а посебно су подесни за снајперисте и постављање мина изненађења. Испод тог нивоа налазе се подруми, мреже канализације, тунели за комуникациону инфраструктуру, подземна железница. Подземно окружење знатно отежава планирање и реализацију борбених активности. Лучка инфраструктура је још сложенија, као и аеродромска, са више нивоа.

нало приказивање није задовољавало потребе војника, односно на мапи нису могле бити приказане све информације о ентитетима у стварном окружењу. Друго ограничење односило се на потребу војника да визуелно стално прати ситуацију у окружењу, па му је пажњу одвлачило често гледање екрана лаптопа. Излаз је покушан да се пронађе у уређају са екраном у висини ока, постављеном на шлему (прозирном визиру).

Међутим, развој виртуелне реалности, уз осавремењивање технологије проширене стварности, омогућио је да се многи проблеми реше сами од

себе, односно да се у виртуелној слици обједине реалан приказ окружења и сви подаци о објектима на представљеном терену.

За приказ функционисања система BARS, најчешће се користи приказ паркиралишта са аутомобилима и људима. У тродимензионалној слици генерисани су облачићи са објашњењима, непосредно повезаним са појединачним детаљима. Те, компјутерски генерисане белешке, корисницима обрађују окружење (назив улице и објекта, његовом уличном броју, број спрата на ком се налази и др), приказују број слободних места за паркирање,



најкраћу путању до њих, излазе са паркиралишта, лифтове, начин плаћања паркирног места и др.

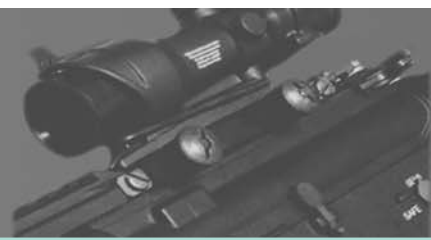
Исти принцип примењив је за приказ бојишта, само се користи војна терминологија. Дисплеј мења приказ облачића како корисник окреће главу. Кроз визир корисник види све објекте у стварности, а на визиру се пројектују облачићи са графичким приказима и забелешкама, усклађени са објектима у окружењу корисника. Чак и сам корисник може да убацује податке у облачиће.

База података за систем проширене реалности изузетно је садржајна, са детаљним објашњењима.

Систем за дистрибуцију информација

Коришћење система за унапређење реалност заснива се на „баровима“ (облачићима изнад објеката у видном окружењу) или стандардизованим иконицама које се примењују у војсци. Те информације, односно објашњења, имплементирани су у тродимензионалну слику реалног приказа окружења. Најпре, реално окружење је скенирано посебним уређајима и у њему су одређене референтне тачке за оријентацију. Тим информацијама управља посебан систем. Он, поред свих унетих података, поседује мрежу у којој су забележене бројне референтне тачке за сналажење у простору. Уз то поседује и филтере за одабир приоритетних обавештења о окружењу, прилагођен профилу корисника.

Прототип Информационог подсистема, као и подсистема за управљање, за систем BARS израђен је и постављен на следећим одредницама и претпоставкама: било који објекат било које врсте може, у било које време бити довољно значајан да би био наглашен у систему приказивања; одређене врсте објеката (као што је локација непријатељских снага) су изузетно важне и треба да их знају сви корисници у сваком тренутку; неки објекти у окружењу (као што су противнички циљеве) су од кључног значаја само за



профил одређеног појединца; уколико објекат нема специјалне особине, требало би да показују податке о средини која окружује корисника, са највише могућих детаља (Како се растојање повећава, кориснику је, прогресивно, потребно све мање и мање информације. На одређеној удаљености, могу се приказивати информације само за критичне објекте, као и за познате положаје сопствених и противничких снага).

База података о окружењу има своју одређену структуру. Сви објекти из непосредног окружења сматрају се „објектима прве класе“, ако имају посебан значај за корисника. Они су објашњени подацима као што су: назив, локација и величина.

Примери ентитета су физички објекти (зграде, дрвеће, резервоари, путеви и објекти на њима, бункери,



Увježбавање урбаног рашовања на полигону



утврђене зграде, противници појединачно или као јединица, и сл.). Просторни објекти, попут долине, планине, области или региони, и логични објекти (путеви, раскрснице, усеци, прелази и друге тачке на саобраћајницама) имају додатне податке о проходности, носивости, насељености и друго. Информације су организоване хијерархијски, користећи концепт ограничавања. Највиши ниво информација има град, као ентитет који садржи све друге објекте у окружењу. Ентитет град садржи зграде, улице, канализа-

ционе системе и положаје јединица (властитих снага и противника). Сваки од ових субјеката садржи и друге подентитете. Објекат зграде, на пример, може да садржи зидове, подове, прозоре и врата.

Најзначајнији чинилац базе података јесте дистрибуција обавештења путем облачића (баров). Основни приступ заснован је на мастер (сталним) подацима о стационарним објектима у окружењу. Остали подаци подељени су у групу покретних и променљивих објеката, чије информације се

непрекидно мењају (као што су покрети противничких снага, посебно самоходних возила, тенкова, положаја ракетних система, снајпериста и др).

Мастер-копија података чини саставни део информација у целокупној мрежи, при чему сваки рачунар може да служи као мастер-машина. С обзиром на то да податке не генерише само један централни рачунар, већ и остали рачунари у мрежи, показало се да је потребно елиминисати тзв. „духове“ података (старији подаци који нису избрисани после уноса нових података). Како је коришћење обавештења динамичан процес, а заснива се на сталном ажурирању нових података, битно је истакнути да се подаци из базе могу користити и у другим рачунарима у систему. Међутим, у другим системима мора се избећи понављање „духова“, односно информација генерисаних у протеклом времену, које се односе на покретне објекте. У мастер-рачунару постоје снимљени подаци, тако да се „дух-копија“ може користити за реконструкцију збивања. Све то се извршава на захтев корисника. Приказ окружења и промена у њему, међутим, увек се дешава у реалном времену. ■

(Насиљавак у идућем броју)

Никола ОСТОЈИЋ

КАПИТАЛНИ БРОДОВИ



Разарачи „Триглав“, „Биоково“, „Дурмитор“, „Учка“, „Котор“, „Пула“ и „Сплит“ ушли су у састав Југословенске ратне морнарице у послератном периоду. Неки су добијени путем ратних репарација, а неки довршени у југословенским бродоградилштима. Разарач „Учка“ имао је најдужи стаж у РМ ФНРЈ, „Сплит“ је словио за највећи домаћи ратни брод вођу флотиле разарача.

Југославија је из Другог светског рата изашла као победник, те је на основу тог могла да рачуна на део ратне одштете. Тако је на рачун ратне одштете 1947. године ФНРЈ склопила споразум о испоруци три бивша италијанска ескортна разарача – два су припадала Класи Циклоне (Ciclone) и то „Индоми-то“ (ID Indomito) и „Алисео“ (AS Aliseo), а један Класи Ариет (Ariete) – истоимени први брод те класе. Сва три брода испоручена су Ратној морнарици ФНРЈ током 1949. године.

Ескортни разарачи

По завршетку рата у Риједи су на навозу бродоградилшта затечена два италијанска ескортна разарача Класе Ариет – „Балестра“ (Balestra) и „Фионда“ (Fionda).

Италијански разарачи Класе Ци-клон изграђени су у периоду 1942/43. година и то 16 јединица, а имена су добијали по ветровима. Разарач „Индоми-то“ изграђен је у италијанском бродоградилшту Навалмеканика (Navalme-

ccanica) у Калмаре ди Штабу. Кобилица брода постављена је 10. јануара 1942, брод је поринут 6. јула 1943, а у наоружање Ратне морнарице Италије ушао је 4. августа исте године. Ратној морнарици ФНРЈ разарач „Индоми-то“ предат је 28. априла 1949. и добио је име РЕ-51 „Триглав“.

Разарач „Алисео“ изграђен је у италијанском бродоградилшту Кантери ди Тирено (Cantieri di Tirreno) у Рива Тригоси. Кобилица брода постављена је 16. септембра 1941, брод је поринут 20. септембра 1942, а довршен 28. фебруара 1943. године. Предат је Ратној морнарици ФНРЈ 3. маја 1949, при чему је добио име РЕ-52 „Биоково“.

Након ступања у састав Ратне морнарице ФНРЈ, технички подаци су мало измењени у односу на италијански оригинални пројекат, и то углавном у депласману и наоружању, па се због тога разарачи међусобно разликују. Били су у саставу наше морнарице до 1965. године, када су отписани.

Трећи ескортни разарач који је РМ ФНРЈ добила на основу репарације био је „Ариет“, први брод те класе. Сви бродови Класе Ариет добили су имена по звездама и сазвезђима. Укупно је изграђено 16 јединица прве серије и сви су довршени пре капитулације Италије. Бродове те класе, осим разарача „Ариет“, заробили су Немци, након окупације Италије. Посада тог разарача пребегла је бродом савезницима и на њиховој страни дочекали су крај рата.

Другу серију разарача ове класе градили су Немци након окупације Италије. Од 16 разарача колико је планирано да се изгради, четири су грађена у бродоградилшту у Риједи. Од тог броја два разарача нису довршена пре завршетка рата – „Балестра“ (немачка ознака ТА-47) и „Фионда“ (немачка ознака ТА-46). Њих су запленили при-

Ескортни разарач РЕ-51 „Триглав“



Ескортни разарач РЕ-52 „Биоково“

ТРИГЛАВ И БИОКОВО

Депласман: „Триглав“ – стандардни 973 тоне, пун 1.712 тона; „Биоково“ – стандардни 950 тона, пун 1.633 тоне

Димензије: „Триглав“ – дужина 89,25 м, ширина 9,9 м, газ 3,7 м; „Биоково“ – дужина 89,65 м, ширина 9,82 м, газ 3,7 м

Погон: две парне турбине и два парна котла Јероу снаге 16.000 КС

Брзина: 24 чвора, економска брзина 12 чворова

Даљина пловљења: 3.500 наутичких миља при брзини од 15 чворова са залихом горива од 430 тона

Наоружање: „Триглав“ – три топа калибра 100 мм, четири топа калибра 40 мм, четири четворцевна топа калибра 20 мм, два двоцевна торпедна апарата калибра 450 мм, четири бочна и два крмена клизача дубинских бомби; „Биоково“ – два топа калибра 100 мм, четири топа калибра 40 мм, два четворцевна топа калибра 20 мм, шест једноцевних топова калибра 20 мм, два двоцевна торпедна апарата калибра 450 мм, четири бочна и два крмена клизача дубинских бомби

Посада: 175 чланова

падници југословенске армије и настањена је њихова израда.

„Ариет“ је након завршетка рата и потписивањем споразума испоручен југословенској морнарици 30. априла 1949. године. Ушао је у састав РМ ФНРЈ 4. јануара 1950. године као ескортни разарач РЕ-53 „Дурмитор“.

Од два ескортна разарача, која су затечена на навезима бродоградилишта у Ријеци, разарач „Балестра“ довршен је и примљен у флотни састав РМ ФНРЈ 1. фебруара 1951. године под називом РЕ-54 „Учка“. Други ескортни разарач „Фионда“, који је требало да добије назив РЕ-55 „Велебит“, никада није довршен због оштећења и недостатка опреме којом би био опремљен.

Како је „Учка“ био једини разарач који није добијен на основу ратних репарација, већ је довршен сопственим средствима, наоружан је и опремљен различито од „Дурмитора“, иако су при-

падали истој класи. За опремање „Учке“ није било оригиналних италијанских топова калибра 100 мм, дужине цеви 45 калибара, који су били на остала три ескортна разарача, па је одлучено да се на тај брод уграде два немачка топа калибра 88 мм, без икакве балистичке заштите, која би штитила послужиоце.

Због лошег стања у којем се налазио, ескортни разарач „Дурмитор“ је већ 1. јануара 1957. брисан са флот-

ног списка. За разлику од њега, ескортни разарач „Учка“ брисан је из састава флоте тек 27. јуна 1967, тако да је то био ескортни разарач са најдужим стажом у Ратној морнарици Југославије.

Вође флотиле

Након побољшања односа са западним савезницима крајем 1949. године, влада ФНРЈ одлучује да из флотне резерве Краљевске морнарице Велике Британије набави два разарача – вође флотиле и то: „Кампенфелт“ (HMS Kempenfelt) и „Веигер“ (HMS Wager). Оба су припадали класи разарача W. Бродови су продати РМ ФНРЈ почетком 1956. и у октобру исте године отељени су за Југославију.

ПУЛА И КОТОР

Депласман: стандардни 1.710 тона, пун 2.530 тона
Димензије: дужина 110,57 м, ширина 10,90 м, газ 3,00 м

Погон: два Едмирелити троцилиндрична парна котла и Персонова парна турбина са две осовине укупне снаге 40.000 КС

Брзина: максимална 36 чворова, са пуним депласманом 32 чвора

Даљина пловљења: 4.765 наутичких миља са 20 чворова
Систем за осматрање и управљање ватром: за откривање циљева радар Тип-225, за ваздушно осматрање радар Тип-291, за контролу ватре спрегнут са директором Mk-III радар Тип-285 и за контролу ватре топова калибра 40 мм радар Тип-282

Наоружање: топ калибра 119 мм у једноцевној топовској кули, четири топа калибра 40 мм, два противавионска топа калибра 40 мм и два противавионска топа калибра 20 мм, четири двоцевна торпедна апарата калибра 533 мм, два клизача и два бацача за 70 дубинских бомби

Посада: 225 чланова

Ескорпѝни разарач PE-53 „Дурмитор“ није се дуго задржао у наоружању РМ ФНРЈ



Ескорпѝни разарач PE-54 „Учка“



Разарач „Кампенфелт“, сада под називом P-21 „Котор“, а „Веигер“, под називом P-22 „Пула“, ушли су у састав Ратне морнарице ФНРЈ 1959. године. Оба су избрисана из флотног списка РМ СФРЈ 1971. године, а изрезана 1972. године.

Разарач Сплит

На захтев Краљевске морнарице Југославије у јулу 1939. године у бродоградилшту у Сплиту положена је кобилица за нови разарач – вођу флотиле под називом „Сплит“. Брод је требало да се гради по угледу на претходни разарач „Дубровник“. Од наоружања, требало је да има пет „Шкодиних“ топова калибра 140 mm, десет противавион-

ДУРМИТОР И УЧКА

Депласман: „Дурмитор“ – стандардни 752 тоне, пун 1.121 тона; „Учка“ – стандардни 740 тона, пун 1.150 тона

Димензије: дужина 82,26 m, ширина 8,6 m, газ 2,8 m

Погон: две парне турбине, два парна котла, две погонске осовине укупне снаге 22.000 КС

Брзина: максимална 29 чворова, економска брзина „Дурмитора“ је 15 чворова, а „Учке“ 12 чворова

Наоружање: „Дурмитор“ – два топа калибра 100 mm, два топа калибра 40 mm, један четвороцевни топ калибра 20 mm и четири једноцевна топа калибра 20 mm, два троцевна торпедна апарата калибра 450 mm, два бацача дубинских бомби; „Учка“ – два топа калибра 88 mm, један топ калибра 40 mm, два четвороцевна топа калибра 20 mm, четири једноцевна топа калибра 20 mm, један троцевни торпедни апарат калибра 450 mm и два бочна бацача дубинских бомби

Посада: 158 чланова

ских топова калибра 40 mm и два троцструка торпедна апарата.

Након капитулације Краљевине Југославије, брод у изградњи преузимају Италијани, а после њихове капитулације, 1943. године, прелази у немачке руке.

Током рата био је неколико пута саботиран. Први пут су то урадили радници, пре него су Италијани заузели бродоградилште, а онда су саботирали Италијани, пре него што ће га преузети Немци. На крају саботирали су га и партизани.

Завршетак Другог светског рата разарач „Сплит“ затекао је тамо

где је и био, али у доста оштећеном стању, проузрокованим поменути саботажама. Већ крајем 1945. године државни врх одлучио је да се разарач доврши. Међутим, услови у бродоградилшту у Сплиту нису дозвољавали да се то и уради, тако да је брод отегљен у бродоградилште у Ријеку („Трећи мај“) где је и довршен. Треба знати и то да довршетак разарача не би био могућ без америчке помоћи.

Одлука о завршетку градње разарача P-11 „Сплит“ донета је у оквиру „Другог флотног програма“, по коме је морнарица ФНРЈ требало да има око 600 бродова. Требало је повећати број бродова веће тонаже с јаким артиљеријским наоружањем за подршку латинским поморским снагама.

Наш највећи ратни брод вођа флотиле разарач P-11 „Сплит“ ушао је у састав Ратне морнарице Југославије 4. јула 1958. године.

Вођа флотиле разарач P-22 „Пула“



Вођа флотиле разарач P-21 „Кошор“



Понос РМ Југославије разарач Р-11 „Сплит“



СПЛИТ

Деplasман: стандардни 2.382 тоне, пун 2.770 тона

Димензије: дужина 120 м, ширина 12 м, висина 6,5 м, газ 4,31 м

Погон: две Персонове парне турбине снаге по 19.000 киловата (25.000 КС)

Брзина: максимална 31,5 чвор

Даљина пловљења: 6.600 наутичких миља са 13 чворова

Наоружање: четири полуаутоматска топа калибра 127 мм, дванаест топова калибра 40 мм, четири аутоматска топа калибра 20 мм, петоцевни торпедни апарат калибра 533 мм, два вишецевна противподморничка ракетна бацача типа „јеж“, шест бацача и два клизача бомби. Поред тога могао је укрцати и положити 40 мина.

Посада: 240 чланова

Био је то класични разарач чије се наоружање састојало од артиљеријских, торпедних и противподморничких система. „Сплит“ је опремљен радарима, подводним електричним локатором и електронским рачунарима. Имао је четвороцевним противавионски топ калибра 40 mm Bofors L-60, спрегнут са системом за управљање ватром, чију је основу чинио амерички осматрачко-нишански радар AN/SPG-34, познат под ознаком Mk-34. Радар је могао регистровати и пратити циљеве у ваздушном простору до 20 наутичких миља.

При крају свог службовања у Ратној морнарици разарач „Сплит“ служио је као школски брод за обуку морнара у Морнаричком наставном центру. Из састава Ратне морнарице изашао је 2. фебруара 1984. године. ■

(Крај)

Данко БОРОЈЕВИЋ

• ВЕСТИ • ВЕСТИ • ВЕСТИ • ВЕСТИ • ВЕСТИ • ВЕСТИ • ВЕСТИ • ВЕСТИ • ВЕСТИ •

„Bell Helicopter“ V-280



„Aircraft“ AVX



„Boeing/Sikorsky“ X-2



ТРИ ПРОЈЕКТА ХЕЛИКОПТЕРА JMR TD

Америчка копнена војска закључила је конкурс за израду новог хеликоптера JMR TD, који би у наредним годинама требало да замени хеликоптере АН-64 Apache и УН-60 Blackhawk. У најужу круг потенцијалних произвођача новог хеликоптера ушле су познате компаније „Bell Helicopter“ (пројекат V-280 Valour), „Aircraft Company“ (пројекат AVX) и „Boeing/Sikorsky“ (пројекат X-2). Од новог хеликоптера оријентирно се захтева да припада категорији средњих хеликоптера масе до 13 тона и брзине од најмање 425 km/h. За два

летећа демонстратора издвојено је 213 милиона долара, а планирана је производња између 2.000 и 4.000 летелица, чија ће укупна цена износити 100 милијарди долара.

Пројекат V-280 „Bell Helicopter“ базира се на искуствима и технологији примењеној на ротопланима V-22 Osprey. Одређене измене требало би да омогуће лакше одржавање, повећане могућности и нижу цену летелице. Ознака V-280 односи се на очекивану путну брзину летелице која ће бити већа од 518 km/h.

Пројекат „Aircraft Company“ AVX поред коаксијалних ротора имаће и два потисна пропелера. На обе стране трупа биће уграђена врата, док ће репна врата имати рампу за лакши утовар и истовар. Летелица има чисте аеродинамичне линије, а главни адут јој је задовољавање транспортних могућности уз прихватљиву цену.

Заједнички пројекат „Boeing/Sikorsky“ X-2 базира на основи технологије „Сикорског“ са демонстратора X-2 са коаксијалним роторима и потисним репним пропелером. ■

ИЗРАЕЛСКИ ОРУЖАНИ НОВИТЕТИ

Сукоби ниског интензитета, асиметрични ратови и дејства у урбаним



Високоенергетски ласерски систем HEL Iron Beam



Ракетни систем GATR

срединама изискују употребу посебних оружних система, како би се избегле велике колатералне штете. Руководећи се тим захтевом израелски произвођачи наоружања „Rafael“, „Elbit Systems“ и ATK (Alliant Techsystems) развили су два нова оружана система: високоенергетски ласер HEL Iron Beam и ракетни систем GATR (guided advanced tactical rocket).

Високоенергетски мобилни ласерски систем HEL Iron Beam, производ фирме „Rafael“, приказан је на сајму Airshow 2014. у Сингапуру. Намењен је за уништавање ракета, минобацачких мина, артиљеријских граната и беспилотних летелица на малим даљинама. Састоји се од радарског система ПВО, командно-контролне јединице и два високоенергетска ласера домета до два километра. Када радар захвати циљ, преузима га термална камера, која га прати и усмерава на њега ласерске зраке. Иако је систем још у фази развоја, досадашња испитивања, ви-

ше од 100 уништених пројектила, показала су да тај систем, у поређењу с конвенционалним ракетама ПВО има значајне предности – неограничени број испалења (ласеровања), прецизно погађање циља, избегавање било какве колатералне штете и нижу цену. Систем HEL Iron Beam биће саставни део противракетне одбране Израела, који чине системи Iron Dome, Давидова праћка и Arrow 3. Систем је смештен на камиону.

За потребе израелског ратног ваздухопловства, фирме „Elbit Systems“ и ATK развиле су вођену напредну тактичку ракету GATR (guided advanced tactical rocket), која би требало да замени постојеће ракетне системе Hellfire. Ефикасан домет система GATR износи од 1,5 до осам километара, а моћи ће да се постави и на хеликоптере. Вођење ракете је ласерско, а усмеравање на ласерски означен циљ – аутономно. Систем је компатибилан са системом невођених ракета 70 милиметара. Намењен је за дејства у асиметричном ратовању и сукобима у урбаним срединама. ■

НОВИ АМЕРИЧКИ ИЗВИЈАЧКИ ХЕЛИКОПТЕР

Bell Helicopter је на бази комерцијалне летелице 407GX произвео наоружану верзију вишенаменског извиђачког хеликоптера 407GX, који је на изложби Helli Expo у Лас Вегасу приказан марта ове године. Војна верзија хеликоптера наоружана је палетом лаког, али прецизног наоружања: митраљезима GD 12,7 mm, GAU 19/B, HMF-44, ракетама AGM-114 Hellfire, цевним лансерима невођених ракета M260 и напредним системима прецизног нао-



ружања APLWS. Летелица је намењена за извиђање, извођење тактичких ваздушних напада, подршку копненим трупама, за трагања и обављање спасилачких задатака.

У комплет је уграђен савремени дигитални електронски систем Garmin G1000HTM, који пилотима даје све неопходне информације за летење, а уједно их упозорава на опасности. Хеликоптер има ИЦ камеру за ласерско означавање циљева, систем за навођење наоружања, тактички радио-уређај и опрему за преживљавање.

Нови хеликоптер требало би да замени застареле OH-58 Kiowa Warrior. ■

ХИПЕРСОНИЧНИ БЕСПИЛОТНИ АВИОН SR-72

Lockheed Martin објавио је да развија беспилотни извиђачки хиперсонични авион SR-72 (наследник чувеног ави-

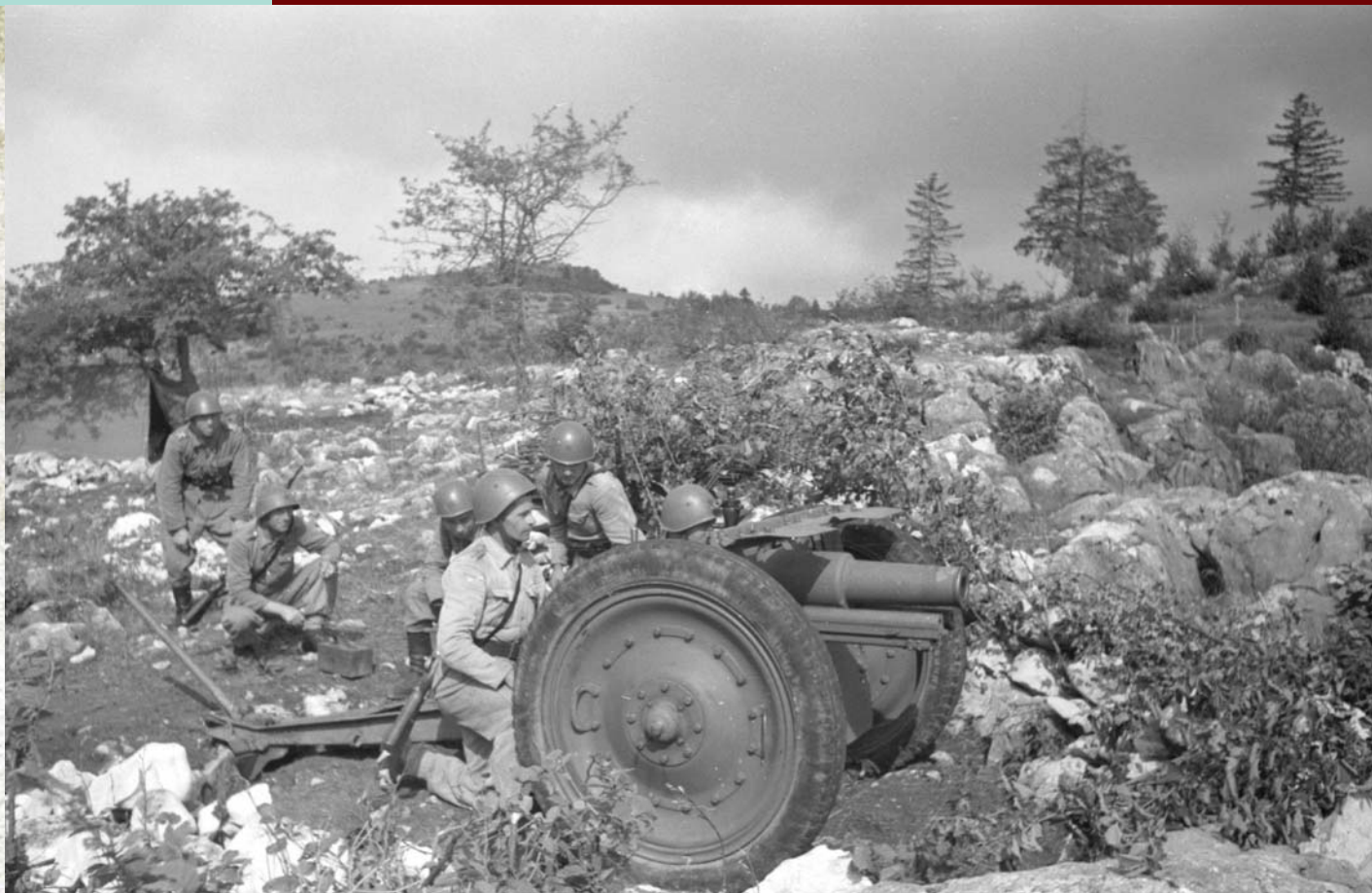


она SR-71 „црна птица“), који би у оперативну употребу требало да уђе 2030. године. Конструктори новог авиона истичу да ће летелица летети петоструком брзином звука, ради чега ће бити неухватљива за противника.

Погон, који је још тајна, биће сличан оном примењеном на летелици SR-71. Реч је о комбинованом статорбуреактивном мотору, који на малим висинама и при малим брзинама ради као реактивни мотор, а на великим висинама као такозвани ram jet мотор. Реактивни мотор има задатак да летелицу од почетне брзине доведе до троструке брзине звука, када је преузима ram jet доводећи је на ниво петоструке брзине звука.

Произвођач наводи да ће авион SR-72 бити наоружан хиперсоничним ракетама које за мање од једног сата могу да допру до било које тачке на Земљи. ■

Приредио С. АРСИЋ



СОВЈЕТСКИ ПУКОВСКИ ТОП

Црвена армија је у годинама Другог светског рата, као пуковско артиљеријско оруђе, користила модел 1927, архаичног изгледа, али традиционалне руске робусности. Та оруђа су у југословенску армију дошла на два начина – као део ратног плена или Стаљинове помоћи, и носила су ознаку М1927, односно М27 (с).

Током Другог светског рата сваки пук Црвене армије имао је, по формацији, у свом саставу четири пуковска оруђа калибра 76 mm, модела 1927 или 1943. Пуковска артиљерија, према оновременим правилима, била је намењена за непосредно праћење пешадије и коњице ватром и по-

кретом, неутралисањем и уништавањем пешадијских ватрених средстава – митраљеза, минобацача и пратећих оруђа – и живе силе, која се налази изван заклона и у лаким пољским заклонима. Посебно важан задатак пуковске артиљерије било је неутралисање и ометање ватром бункера и пољских

фортификација гађањем пушкарница. У руској војној терминологији разликују се бункери (Долговременная огневая/оборонительная точка) и пољске фортификације (Дервоземляная огневая точка).

Пуковска артиљерија често је дејствовала са предњег краја јединице коју подржава или са мале дубине. Намена и примена утицали су на велику изложеност ватри противника, па су у пуковској артиљерији током Другог светског рата борбени губици били високи.

Назив калибар 76 mm, односно тачан пречник цеви од 76,2 mm, води порекло од неметричке старе мерне јединице од три палца (Дјујим), односно три пута 2,54 центиметара. Традиционални калибар задржао се током Првог светског рата у дивизијској, пуковској и противавионској артиљерији.

Позивање на време пре једног века у представљању пуковског оруђа из Другог светског рата има снажан по-

вод јер је реч о средству ратне технике пројектованом на основу краткоцевног оруђа модела 1913, калибра „три палца“. У основи, реч је о модернизацији старог оруђа произведеног у Оружно-артиљеријском трусту на основу захтева Црвене армије из 1924. године.

Настанак оруђа

После израде прототипа, полигонских гађања и разних модификација, развој је завршен 1928. године одлуком о увођењу у наоружање оруђа под званичним називом „76-мм полковая пушка об. 1927. г“, са индексом ГАУ 52-П-353. Производња је покренута у највећој совјетској фабрици наоружања тог доба – Путиловском заводу у Лењинграду. Прве количине из серијске производње предате су Црвеној армији 22. децембра 1928. године.

Током тридесетих година пренаоружана је пуковска артиљерија великосеријском производњом у заводу који је, у међувремену, 17. децембра

ЗА СВЕ РАТОВЕ

Пуковска артиљерија Црвене армије користила је модел 1927 у борбама против Јапанаца око језера Хасан и реке Халхин-Гол 1938. године, затим у рату против Финске 1939–1940. године и освајању источне Пољске 1939. године.

На почетку операције „Барбароса“, 22. јуна 1941, Црвена армија имала је у наоружању 4.708 комада, од чега је 2.206 било у приграничним областима, првим на удару немачке агресије. Масовност се није осетила у првим месецима рата до консолидације фронта у зиму 1941/42. годину.

Према материјалној формацији Црвене армије, батерије од четири оруђа 76 мм биле су у саставу пешадијских пукова, коњичких пукова, мотострељачких пукова у саставу тенковских и моторизованих дивизија и артиљеријских дивизиона стрељачких бригада.

1934, променио назив из Црвени Путиловац у Кировски завод. После евакуације дела војне индустрије на Урал, производња обрасца 1927. настављена је у великим количинама у 172. заводу, али главни погон није мировао – у јесен 1941. године из окруженог Лењинграда авионима је у рејон Москве пребачено 457 комада за потребе јединица ангажованих у одбрани главног града СССР.

Према подацима руских извора производња је са 900 комада из 1940. године у првој ратној години за СССР повећана на 3.918 комада. Током 1942. године произведено је 6.809 комада, а 1943. године 2.555 комада. У наоружање и производњу 1943. године као наследник модела 1927 уведено је савремено оруђе „76-мм полковая пушка об. 1943. г“. Пренаоружање није проведено током рата због велике несразмере између потреба попуње и расхода и производње. Зато је модел 1927. дочекао крај рата у борбеним јединицама и тек у првим послератним годинама потиснут је у резерву.



Артиљерци у Ђуџији 1945. године гађају из топа М27 (МЦ „Одбрана“)



Примерци М27 са дрвеним шочковима пошичу из рајног њена НОВЈ.
Примерци из совјетске помоћи имали су металне шочкове. (МЦ „Одбрана“)

Тачни подаци о производњи модела 1927. нису потпуно поуздани, али релевантна руска савремена литература наводи 16.482 комада у периоду од 1928. до 1943. године.

За све то време готово није било већих промена основне конструкције оруђа, али су у ходу усвајане корисне модификације. На први поглед једина већа разлика је замена дрвених точкова са гуменом облогом и металним шинама са металном обложеном пуном гумом КПМ-76-27. Са том изменом највећа брзина вуче повећана је са 15 на 25 km/h.

Од 1930. до 1934. године паралелно су се производила оруђа са оба решења точкова, а касније само оруђа са металним точковима.

Црвена армија ослањала се на коњску вучу пуковске артиљерије. Према нормативу, по маршевској маси оруђа и послуге од 1.620 kg, користила су се за вучу два пара коња. На маршу, дужина оруђа са вучом била је 9.900 mm, а самог оруђа 3.500 милиметара.

Муниција се превозила у предњаку (24 или 25 метка) и двоосовинским колима (40 метака), која су, независно од оруђа, такође, вукла два пара коња.

Током рата пуковска артиљерија делимично је прешла на вучу моторним возилима.

Главна замерка за модел 1927 била је мали угао покретања цеви по вертикали – од $-5,6^\circ$ до $+24,5^\circ$ – што је била велика мана за пратеће оруђе. Затим, пробојна моћ тренутно-фугасне гранате била је скромних 10–20 mm, сасвим примерених за тридесете године, али се на почетку Другог светског рата од пуковске артиљерије очекивало да буде универзална и да може да заустави немачке тенкове. Најмања пробојна моћ потребна за тај задатак била је 30 милиметара. Проблем је делимично решен пред крај 1942. године увођењем у наоружање кумулативне гранате. Покушај да се проведе дубока модернизација модела 1927 није дао повољне резултате. Једино прихватљиво решење било је усвајање новог оруђа модел 1943.

Немачки топови у партизанским јединицама

Немачки ратни плен у почетним борбама са Црвеном армијом био је изузетно велики. На дугој листи артиљеријске технике било је више од 1.800 комада модела 1927. Солидна оруђа препозната су као користан додатак немачкој пуковској артиљерији посебно на мање важним деловима ра-



Послуга увежбава премештање шопја на вајреном положеју 1946. године (МЦ „Одбрана“)

тишта. На пример, марта 1944. године, од 225 комада из инвентара Вермахта, већина (173) оруђа била је у подпадним јединицама у Француској, које су чекале искрцавање савезника, затим 36 комада на Балкану, 12 у Данској и само једна батерија од четири оруђа на Источном фронту. У Вермахту „полковна пушка об. 1927. г.“ носила је ознаку „7,62 cm Infanteriekanonehaubitze 290(r)“.

Немци су део оруђа пребацили на простор бивше Југославије за ватрену подршку пешадијских пукова у борбама против партизана. Осам М27 затекло се у ратном плену 5. корпуса НОВЈ 8/9. септембра. 1944. у ослобођеној Дервенти. Домобрански 6. пешадијски пук предао се 18. бригади 53. дивизије НОВЈ са свим средствима ратне технике, укључујући две батерије 76 mm, вероватно преузете од немачког дела посаде града и приде једном пољском хаубичком батеријом 100 mm М14/19. Три батерије и солидна количина муниције драстично су повећале ватрену моћ партизанске артиљерије у погодном тренутку пред почетак борби за Бањалуку – 18. септембра 1944. године.

У уличним борбама партизански артиљерци гађали су пушкарнице бункера и ватрене тачке у утврђеним зградама са врло блиског растојања. Врло брзо преостали Немци и Хрвати потиснути су у тврђаву Каштел, у центру града, чије зидине није могла да савлада партизанска артиљерија. После десетак дана борби јединице НОВЈ повучене су из Бањалуке пред притиском немачких тенкова, који су деблокирали остатке гарнизона сила Осовине.

У борбама за добро утврђени Травник, 20. октобра 1944, четири оруђа 76 mm била су у саставу артиљеријског дивизиона 4. крајишке дивизије НОВЈ. Пратећа артиљерија истакла се у припреми и уличним борбама, али завршни ударац градској тврђави зададе су моћније хаубице 100 милиметара.

Крајишки 5. корпус имао је октобра 1944. године 13 оруђа модела 1927, која су подељена између три ди-



Обука послуге М27 у гађању са сигрегнућом пушком 1950. године (МЦ „Одбрана“)

визије. Батерије од четири оруђа имале су 4. и 39. дивизија, а пет оруђа било је у саставу 53. дивизије.

У очекивању савезничког десанта на „меки трбух Европе“, немачке снаге размештене у Далмацији користиле су артиљерију совјетског порекла, укључујући оруђа модела 1927. Партизани су у борбама у јесен 1944. године претели део технике. У ослобођењу Книна децембра 1944. године 9. далматинска дивизија имала је батерију од четири оруђа 76 милиметара. У продору Унским правцем до Бихаћа једна батерија 76 mm била је у саставу 26. далматинске дивизије. У 13. приморско-горанској дивизији биле су чак две батерије модела 1927. У завршним борба-

ма батерије 76 mm коришћене су у продору партизана преко Лике, ослобођењу острва Раб и Црес, ослобођењу Ријеке и Истре, те завршном чину рата у Трсту.

Топови из Стаљинове помоћи

У јесен 1944. године, после преговора које су Тито и југословенски генерали водили лично са Стаљином и врхом Црвене армије договорена је војна помоћ за наоружавање десет дивизија. Директивом Врховног команданта од 25. октобра 1944. предвиђено је да се артиљеријске јединице из помоћи формирају по „Привременом прегледу организације и формације артиљерије



Призор са вежбе ЈА одржане 1950. године на Кордуну и Банији (МЦ „Одбрана“)

НОВ и ПОЈ”, у којој је одређено да пешадијска дивизија треба да има артиљеријску бригаду са три дивизиона – по један противтенковски дивизион 45 mm и дивизион пуковских оруђа 76 mm и минобацачки дивизион 120 милиметара.

Према формацији, дивизион 76 mm чинили су штаб и три батерије са 12 оруђа, 240 људи, 37 кола, 19 јахаћих и 146 теглећих коња. Такве дивизионе су у зиму 1944/45. године добиле дивизије уведене у борбе на Сремском фронту и Источној Босни.

Са техником која је из совјетске помоћи примљена у Артиљеријској бази број 5 у Панчеву су, од октобра до децембра 1944. године, формиран дивизиони 76 mm у саставу артиљеријских бригада седам дивизија – 1. пролетерске, 5. крајишке, 6. пролетерске, 16. војвођанске, 21. српске, 36. и 51. војвођанске. Са ослонцем на попуно техником из Артиљеријске базе број 6 из Неготина формирана су још три дивизиона оруђа модела 1927.

Директно из СССР-а у НОВЈ је дошла 1. југословенска бригада која је имала две батерије 76 милиметара. Једна батерија модела 1927 уврштена

Искрцавање батерије М27 1953. године. Заштитни штић дебљине од 3,5 до 4 mm имао је преклопни горњи и доњи део. (МЦ „Одбрана“)



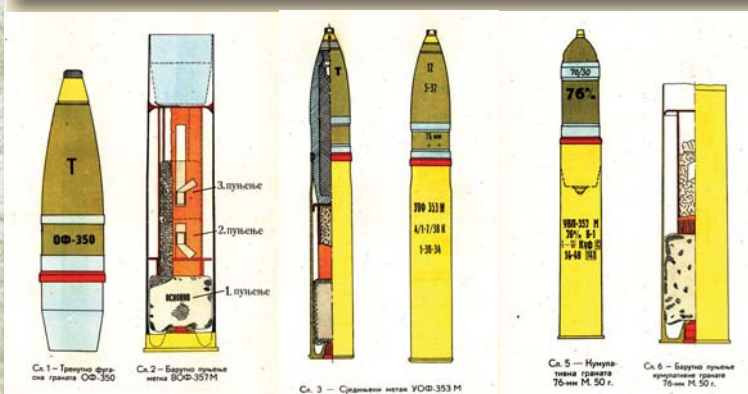
је јануара 1945. године у састав артиљерије 48. македонске дивизије.

Сремски фронт

После ослобођења Београда, октобра 1944, јединице НОВЈ су први пут

прешле из партизанског ратовања у „фронтовско”. Немци су организовали одбрану у три линије у Срему и стабилизovali су фронт пред партизанским дивизијама, које нису имале наоружање и искуство потребно за пробој. Зато се ужурбано радило на формирању арти-

МУНИЦИЈА



За оруђа М27 током рата коришћена је муниција совјетског и немачког порекла, из помоћи и ратног плена. У првим послератним годинама југословенска војна индустрија обезбедила је производњу два врло важна средства – брдског оруђа 76 mm М48Б1 и муниције 76 mm, која је била унифицирана за оруђа калибра 76 mm – М27, затим М42 (као муниција са смањеним пуњењем), немачки брдски топ М36/48 и амерички М1-4/50.

Метак за М27 био је сједињени УОФ-353М и УОФ-353АМ или дводелни домаће производње ВОФ-357М.

Тренутно-фугасна граната ОФ-350 за сједињене или дводелне метке, совјетске или домаће производње, била је масе 6,2 kg и имала је максимални домет од 8.550 метара. Брисани простор био је од 250 до 500 метара. На пуњењу број 1, почетна брзина гранате била је 213 m/s и постизала је домет до 3.600 метара. На пуњењу број 2, брзина је била 274 m/s, а домет 5.500 метара. На пуњењу број 3, брзина је била 333 m/s, а домет 7.500 m, а на највећем пуњењу број 4, највећа почетна брзина од 387 m/s и домет до 8.600 метара.

Коришћени су и метак са тренутном гранатом О-350АМ совјетске производње, немачки метак са тренутно-обележавајућом гранатом М39 и онај са тренутно-фугасном гранатом М39/2.

Кумулативни метак са зрном БП-353А совјетског порекла, масе 5,4 kg, користило се за гађање тенкова на удаљеностима од 500 до 1.000 метара. Брисани домет био је 350 метара. Домаће кумулативно зрно носило је ознаку М50.

љерије, попуњене техником совјетског порекла. Први дивизион оруђа модела 1927, који је на ватрене положаје на Сремском фронту размештен 27. новембра 1944, био је из састава артиљерије 1. пролетерске дивизије.

У покушају пробоја фронта 3. децембра, оруђа 76 mm први пут су уведена у борбе. Према плану, у првом сату припреме од 8 до 9 часова одобрено је да се утроше три метака по оруђу за коректуру, затим да се од 9 до 9,45 часова са 3–7 метака гађају ватрени положаји на предњем крају немачке одбране и последњих 15 минута артиљеријске припреме требало је да буде концентрична ватра са по 15 метака. Немачка одбрана првог дана показала се превише снажном, али су 4. децембра Немци потиснути на трећи појас одбране између села Сотин и Оток.

Све снажнија партизанска артиљерија није била довоља да се савлада немачка одбрана, која се показала врло жилавом. Немци су имали снаге за противудар и 3. јануара 1945. у зору кренули су у пробој према истоку. Немачки тенкови су у брзом продору у село Комлетинци пришли батерији 76 mm 1. ју-

гословенске бригаде на око 150 m и уништили су два оруђа. Једна батерија се извукла, али су послуге оставиле технику између положаја НОВЈ и Немаца. Две чете крајишких пролетера дошле су до батерије и уништиле три оруђа да не би пала у руке противника.

Немачки тенкови имали су важну улогу у борбама 17. и 18. јануара, у којима је НОВЈ остала без 15 оруђа 76 милиметара. Слаба пробојна моћ муниције за модел 1927 није била довољна да се зауставе немачки тенкострелци, који су вешто користили проходност сремске равнице. Артиљерија НОВЈ у подршци пешадији имала је важну улогу у застављању немачке офанзиве. Последњих дана јануара фронт се стабилизовао.

У артиљеријској припреми пробоја Сремског фронта, 12. априла, батерије оруђа модела 1927 добиле су задатак да са десет метака по цеви „методички“ отворе ватру на предње ровове и да, пред покрет пешадије, изведу ватрени препад на предње ровове са девет метака по цеви. Два минута после јуриша, артиљерији је наређено

да се рафалом гађа други ред ровова на 300–400 m иза предњих ровова.

После пробоја артиљерија брзо се кретала преко Славоније пратећи офанзиву. Проблем све већег недостатка муниције делимично је ублажен 20. априла, када је у складишту у селу Грамочник код Славонског Брода пронађено 3.000 метака руских калибра. Муниција се морала штедети, па се припрема проводила врло кратко.

У борбама на реци Илови, последње недеље априла, ватра се отвара само када је то било неопходно у застављању очајничких противудара непријатеља, посебно 7. СС дивизије.

Почетком маја батерије модела 1927 углавном су придодате бригаама које су продирале на тежишним правцима према Загребу. Очекивало се да ће пратећа оруђа били врло потребна у уличним борбама, али су хрватске снаге већ биле потпуно без наде и изашле су из града.

У завршним операцијама су оруђа 76 mm коришћена у борбама за Брчко на правцу продора Јужне офанзивне групе дивизија. Батерије 76 mm подржавале су 2. армију у ослобођењу Бо-

Послуга М27 у „рашњој грозници“ у време Тришћанске кризе 1953. године на ватреном положају у рејону Горице (МЦ „Одбрана“)



сне. Терен је наметао нека провизорна решења. На пример, у борбама 16. априла у долини реке Босне, код косе Циганиште пред бункерима и пољским фортификацијама заустављена је пешадија. Једна батерија 76 mm пребачена је на погодан ватрени положај тако што је на тешком терену коњска вуча замењена са четири пара волова за свако оруђе. Муниција је пренета на рукама. Уследило је дејство са даљине од 500 m и противничка одбрана је сломљена. Оруђа 76 mm имала су вредну улогу у подршци 3. армије код Барање, продору дуж Драве и завршним борбама на северу Словеније.

Тачан број оруђа модела 1927 у НОВЈ тек треба утврдити јер су документи из тог времена недовољно прецизни у одређењу ознака средстава која су коришћена. У ходу пренаоружавања јединица из помоћи СССР, уз стара оруђа модела 1927 од почетка 1945. године примана су и новија оруђа – модела 1943. Према једном извештају о при-

јему помоћи из СССР у време рата преузето је само 36 комада модела 1927, што се не подудара са утврђеним подацима – да је десет дивизија првог таласа пренаоружања имало дивизионе са 10 или 12 тих оруђа. После рата примљена су 84 комада модела 1927.

Мирнодопска служба

Одмах после завршетка борби у лето 1945. године, ратне партизанске бригаде преформирани су у стрељачке бригаде у које је уграђена батерија од четири оруђа 76 mm, која су изузета из дивизијске артиљерије. Планом „Челик“ у другој половини 1948. године стрељачке бригаде постале су пукови, а то се није одразило на организацију артиљерије. Када су 1949. године бригаде преименоване у пукове, оруђа модела 1927 (односно кратко М1927 у југословенској армији /ЈА/и касније М27) коначно су добила одредницу пуковска

артиљерија, у складу са правилима Црвене армије.

За попуно великог броја пукова у ЈА биле су потребне знатне количине пратеће артиљерије па су у југословенској армији коришћене истовремено М1927, затим М1943 и, од почетка педесетих година, домаћа оруђа 76 mm М48Б1.

Један од приоритета тог времена било је освајање производње муниције 76 mm у домаћим фабрикама. Због унификације и олакшања снабдевања, већ у почетку пројектовања домаћег бродског оруђа М48 тражило се да може да користи метак предвиђен за М1927 и за дивизијско оруђе М1942.

После почетка пријема помоћи преко америчког програма МДАП 1951. године, проведено је пренаоружање дела јединица новом америчком техником. Занимљиво је да су „американизовани“ пукови задржали у свом саставу по једну батерију од четири оруђа 76 милиметара.

Пријем великих количина технике кроз МДАП и из домаће производње није довео до потпуне замене старе технике јер се ЈНА није радо одрицала постојеће имовине. Међутим, процене перспективе нису ишле у прилог М27 – према анализи артиљерије ЈНА из 1957. године, пратећа артиљерија 76 mm, са оруђима М48Б1 и М27, била је недовољно покретљива и неефикасна у борби са тенковима и с обзиром на то да савремени рат брише разлику између противоклопне и пратеће артиљерије, више се није рачунало на пуковска оруђа. Предложено је да се техника за коју постоје велике количине муниције, пребаци у дивизионе за непосредну подршку и територијалне јединице. Прва „на удару“ била су оруђа М27, која су, планом реорганизације „Дрвар-1“ из 1958. године, избачена из пуковске артиљерије и предата посадним батеријама. Коначно, М27 повучени су из наоружања оперативног дела армије 1964. године. Међутим, све до дубоко у седамдесете године М27 остали су по разним складиштима. ■

ТАКТИЧКО-ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Послуга.....	седам чланова
Највећи домет.....	тренутно-фугасно зрно – 8.550 m, кумулятивно зрно – 1.000 m
Брзина гађања.....	10–12 метака у минути
Маса оруђа на ватреном положају.....	са дрвеним точковима 780 kg, са металним точковима 915 kg



Пуковски шпџ М27 са раним дрвеним шочковима чува се у збирци Војног музеја у Качареву (А. Рагић)

Александар РАДИЋ