

Специјални прилог

# АРСЕНАЛ

# 49

Модернизовање пољских  
школских авиона PZL-130

## Турбоелисни орао

Развој варијанти ловачких авиона  
„месершмит“ Бф-109



## Југословенски густави

Из Југоимпорта-СДПР

## Системи од система





### САДРЖАЈ

Интервју с др Ненадом Милорадовићем, помоћником генералног директора Југоимпорта-СДПР  
**ДО СИСТЕМА ОД СИСТЕМА 2**

Индонезанска јуришна пушка  
**ОРУЖЈЕ МАЛЕ ТЕЖИНЕ 10**

Јужноафрички вишецевни ракетни системи  
**НЕПРИМЕТНИ, А РАЗОРНИ 13**

Израелски тешки оклопни транспортер  
**НАМЕР С ЈАСНОМ НАМЕНОМ 17**

Модернизовање пољских школских авиона PZL-130  
**ТУРБОЕЛИСНИ ОРАО 19**

Авиони на соларни погон  
**УТОПИЈА ИЛИ РЕАЛНОСТ 22**

Развој варијанти ловачких авиона „месершмит“ БФ-109  
**ЈУГОСЛОВЕНСКИ ГУСТАВИ 26**

уредник прилога  
Мира Шведић

Једна од најдинамичнијих особа у Југоимпорту-СДПР јесте др Ненад Милорадовић. Од помоћника генералног директора очекује се да буде окупиран бројним преговорима ради уговарања нових послова, презентацијама могућности фирме иностраним клијентима, али не и на многобројним полигонским испитивањима. Присутан је свуда, упоран, истрајан у својим намерама, оптимиста и кад други нису. Са једним од водећих људи те значајне фирме може се причати о свему, а у разговору за наш магазин сузили смо избор тема на најважнију – развој Југоимпорта и производњу сложених система НВО.

□ Последњих година сведоци смо да је „Југоимпорт-СДПР“ развио и произвео неколико сложених система наоружања попут „норе“, „лазара“, „сокола“, који су приказани на вежбама „Пешићер 2009“, „Срећење 2010“ и „Дипломац 2010“. Познао је да је основна делатност „Југоимпорта“ трговина, а сада се јој јављују развој и производња. Зашто сте се одлучили на овај корак?

– Основна мисија, по којој је „Југоимпорт“ познат на светском тржишту наоружања и војне опреме, јесте извоз производа и услуга наше одбрамбене индустрије. Та наша индустрија прошла је

Снимио Јово Мамула

## ДО СИС

– Принцип развоја „система од система наоружања“ омогућава ефикаснију употребу развојних ресурса како би се на оптималан начин, најбрже и уз најмање ризике, постигле захтеване карактеристике, тачније могућности, борбеног система у целини, на пример неке здружене тактичке групе, а не појединачних врста наоружања. Како се тражени ефекти остварују синергијском дејством свих елемената система, дакле здружене јединице, не морају сви појединачни типови оружја и опреме које она користи бити засновани на најновијим и најскупљим технологијама – истиче наш саговорник.



пове наоружања, био је протекле деценије погођен сетом познатих „транзиционих проблема“ па није могао да организационо, кадровски и финансијски освоји финализацију сложених система НВО. На срећу, као резултат наше оријентације током „златних осамдесетих“ према инжењеринг пројектима, која подразумева трансфер технологија и изградњу фабрика на циљним тржиштима, а што је довело до највећих послова југословенске војне индустрије икада, „Југоимпорт“ је стекао кадровско језгро људи, који су били генерални или технички директори или директори развоја у фабрикама тадашње војне индустрије или руководиоци у ВТИ-у, а и у другим развојним структурама МО и ГШ. Дакле, имали смо, а и данас имамо моћан технички менаџмент који је првио фабрике и организовао производњу НВО по свету.

Пре неколико година учинили смо значајан искорак, који се у почетку због наведених разлога учинио као „немогућа мисија“. Реагујући промтно на тренутно створене шансе на светском тржишту, а рачунајући на наш технички менаџмент, одлучили смо да у Србији започемо развој и производњу сложених

## ТЕМА ОД СИСТЕМА

разне фазе, а распадом Југославије остала је без већине капацитета за производњу сложених борбених система за све видове Војске, у које је уложила огромне организационе и финансијске напоре. Управо су то најатрактивнији и најпрофитабилнији производи на које се, глобално гледано, троши лавовски део војних буџета. Продаја сложеног борбеног система генерише партнерски однос са одређеним купцем и вишегодишњу продају низа пратећих роба и услуга. Сем тога, развој и производња сложеног борбеног система генерише и технолошки скок индустрије од националног значаја, итд.

Међутим, основу војне индустрије, која је у већинском власништву државе Србије и којом управља Министарство одбране, чине произвођачи муниције и

њених компоненти и један произвођач пешадијског наоружања и аутоматских топова. Сведоци смо огромних вишегодишњих напора које чине Министарство одбране и предузећа, а делом и „Југоимпорт“, да се та предузећа консолидују у њиховој основној делатности – реше наслеђени проблеми са неодговарајућом структуром и бројем запослених, обнови порушена инфраструктура, изврши технолошко занављање – како би се оспособила толико да могу да испуне текуће уговорне обавезе према „Југоимпорту“ и његовим, па и другим страним купцима, и обезбедило за будуће дане независно и профитабилно пословање.

Део одбрамбене индустрије Србије који није под управом МО, а производе компоненте и подсистеме за сложене ти-

– Основне функције које „систем интегратори“ обављају „у сопственој кући“ у принципју су: развој одређеног система НВО – његова организација и финансирање које може бити самостално или уз помоћ државе и/или кућца, поштом производни менаџмент – уговарање и организација производње компоненти или подсистема код коопераната, па финална монтажа, испитивање и предаја производа кориснику, те подршка кућцу/кориснику током увођења у употребу и у експлоатацији средстава кроз широк спектар пословних услуга.

борбених система. Урадили смо то на оптималан начин, у актуелним условима у којима се налази наша одбрамбена, а и индустрија уопште, уз одговарајући аутсорсинг компонената и услуга из доступне стране производне базе. Време је показало да је та одлука била исправна.

□ Да ли се и у другим земљама одвијају слични процеси?

– Наравно. Генерално гледано, и у свету су извршене обимне трансформације војноиндустријских комплекса и уопште приступа организацији развоја, производње и продаје НВО. Дошло је до драматичних промена у глобалном војнополитичком окружењу. Нестала је могућност избијања глобалног сукоба два блока, са потпуно различитим и непомирљиво супротстављеним друштвено-политичким уређењима, а приближно једнаке војне моћи, уз сасвим реалну претњу тоталног међусобног уништења, због чега су војни буџети индустријски развијенијих земаља драстично смањени.

Војно-индустријски комплекси за које је раније властита војска била главни купац, генератор дугогодишњег стабилног развоја и раста, и наравно, финансијер свих развојних и активности освајања нових технологија, морали су такорећи преко ноћи да се преорјентишу на извоз, као доминантни извор прихода, то јест на тржишну утакмицу на светском тржишту НВО. Она је, као што јој име каже – утакмица. Доноси победе, али и поразе. Носи константну дозу неизвесности и свеprisутног ризика. Захтева првенствено конкурентност, а самим тим и економичност, велику брзину реаговања и флексибилност. Тим карактеристикама често се могу објаснити и наше „тржишне победе“ против технолошки и производно значајно надмоћнијих „противника“. Генерало, тржиште има врло низак ниво толеранције за гломазне и бирократизоване институције.

Трансформације су свуда у свету донеле бројне рационализације и, генерално гледано, смањење индустријске базе ангажоване искључиво у „војној“ производњи, а и драстичну редукцију административног апарата који се бави организацијом производње и развоја, првенствено у министарствима одбране. Као резултат деловања тржишних

закона, кроз процесе откупљивања капиталa и спајања, дошло је до значајног укрупњавања компанија из ове бранше и стварања правих гиганата – са годишњим приходом од више десетина милијарди долара – који се не ограничавају на традиционално специјализовану производњу НВО за поједини род војске, већ, као „систем интегратори“, нуде широк спектар опреме за све видове оружаних снага.

После поменутог „спајања“ компанија, по правилу је долазило до гашења редувантних функција и дуплираних погона тако да су многи славни произвођачи НВО престали да постоје.

Императив да се постигну кључни тржишни квалитети, попут економичности, велике брзина реакције и флексибилности, донео је низ промена у организацији развоја и производње борбених система. Неколико је најучљивијих. Најпре, имамо преорјентацију на технолошки мање спектакуларне пројекте, који могу да резултирају брзим освајањем производње и уласком у употребу одређеног система НВО и тако корисницима донесу потребно побољшање перформанси/борбених могућности, а произвођачима поврате инвестиције и профит. То све треба да се деси брзо и на време како би било значајно за супротстављање данашњим, а не неким будућим претњама, а самим тим мања је и мање спектакуларно.

Такође, максимално се употребљавају на тржишту расположиве „комерцијалне/цивилне“ компоненте, или на енглеском COTS – Commercial Of The Shelf. Значајно веће је ослањање предузећа-финалиста на ширу индустријску базу, пре свега националну, али и глобалну, из које се врши outsourcing производа и услу-

га, што је основа организације производње по принципу „систем интегратора“.

Уместо да, као што је то раније било, инвестирају у масивне индустријске комплексе у којима би се производила већина подсистема за специјализовани производ, „систем интегратори“ се много више ослањају на флексибилнију индустријску базу коју чине мала и средња предузећа, наравно, са одговарајућим технолошким могућностима и сертификатима за производњу по строгим војним стандардима квалитета. На тај начин смањује се ниво улагања, повећава брзина освајања производње, умањује ризик од комерцијалне штете и масовног отпуштања радника, ако до нових уговора не дође, а што је у поменутим тржишним условима реална претња, и, генерално гледано, подиже ниво способности националне индустријске базе.

□ Ви сте, дакле, фигуративно речено, имали поглед са осматрачнице који вам је омогућио да се оријентисате у ком правцу треба ићи.

– Може се тако рећи. Преко основне пословне инфраструктуре „Југоимпорт“ има приступ светском тржишту и врло јасну слику о генералним трендовима у развоју и опремању НВО, и што је значајније о конкретним потребама наших циљних купаца.

На основу тога можемо да проценимо који би то нови сложени борбени системи или производи уопште били потенцијално комерцијално успешни. Поред тога, имали смо прилике да се, што изучавањем доступних извора, што у директном контакту са нашим страним технолошким партнерима, упознамо са савременим принципима организације производње сложених борбених система. Наравно, добро познајемо могућности одбрамбене и индустрије уопште, те развојних институција Републике Србије, а имамо и одговарајуће кадровске, организационе и финансијске ресурсе да организујемо развој и производњу сложених борбених система.

У том смислу дефинисана је одговарајућа стратегија, коју су одобрили и кроз годишње програме пословања верификују органи управљања предузећа, а преко њих и Министарство одбране и

Влада Републике Србије. Извршене су потребне сертификације за развој НВО код међународно признатих сертификационих тела и од надлежних органа нашег министарства одбране добијене неопходне дозволе за производњу НВО.

Поменута стратегија предвиђа развој и освајање производње сложених борбених система у којој ће „Југоимпорт“ имати улогу „систем интегратора“. Циљ нам је да, кроз конкретне пројекте и уговоре, али и разне облике заједничког финансирања и улагања у развој и кључне нове технолошке линије, максимално ојачамо и технолошки унапредимо онај део националне индустријске базе који има потенцијал да се укључи у производњу сложених борбених система, или генерално тржишно кулентних производа НВО, а посебно из области машинске, електронске и оптоелектронске индустрије. На пример, у производњи елемената и подсистема за систем „нора“ ангажовано је више од тридесет таквих предузећа из Србије, а у авион „ласта“, који заједнички реализују „Утва“ и „Југоимпорт“, петнаест из Србије и Републике Српске, уз, наравно, стране технолошке partnere и кооперанте који су укључени у процес.

□ *На који начин произвођачи стандардизују квалитет и про-*

*изводњи наоружања, његово мање фирме. За велика предузећа одбрамбене индустрије, њу је јасан – њој Војна контрола квалитета?*

– Систем стандардизације квалитета свакако је један од кључних аспеката организације производње по описаним принципима. Са тако уређеним и дефинисаним системом ми смо прошли процес сертификације код надлежног органа МО и добили дозволу за производњу НВО, пре свега, за сложене борбене системе. Имамо јасно дефинисане процедуре којима се управљамо у развоју НВО и у производним функцијама које као систем интегратор обављамо самостално – завршна монтажа, испитивање и пуштање у употребу средства НВО, а све компоненте и подсистеми, који се уграђују, морају проћи ригорозну контролу и мора их испоручити сертификован произвођач.

Подразумева се да су предузећа наше одбрамбене индустрије сертификована, јер у њима постоји ригидан систем контроле који је заснован на Војној контроли квалитета, и да ће компоненте или делови које она испоручују имати одговарајући стандардизовани квалитет. Испоручиоци који не припадају тој групацији, пре него што са нама потпишу уговор морају да прођу процес сертификације. За то ангажујемо сопствени кадар или одговарајуће стручне специјализоване институције. Треба рећи да је ово свеобухватан и захтеван процес који подразумева предквалификациону анализу, затим пробну израду, па освајања производње и серијску израду. Сваку од наведених фаза и, наравно, финални производ, морају да верификују и сертификую стручњаци и институције које ангажујемо за те потребе. Осим квалитета, кроз процес оцене испоручилаца вреднујемо и друге параметре попут конкурентности, брзине реакције, расположивости у захтеваном тренутку, способности да се прилагоде честим променама и изменама које оваква производња носи и друго. Све то одређеног испоручиоца квалификује или дисквалификује за учешће у наредним пројектима.

Како у принципу није реч о високо-серијској производњи, могуће је на свим капиталним позицијама спровести стопостотну контролу. На пример, за оруђе „нора Б52“ све компоненте пролазе кон-





тролу и њом су обухваћени састав и квалитет улазног материјала, све фазе израде, квалитет термичке обраде и површинске заштите, сви заварени спојеви и стопостотна димензиона контрола, а изводе се одговарајућим софистицираним методама и опремом. Тек кад се прође тај пут, са сертификационом документацијом система квалитета, компоненте улазе у процес завршне монтаже. Подразумева се да ће, за производњу намењену Војсци Србије, све те фазе и завршну контролу обавити Војна контрола квалитета Министарства одбране.

□ *Какви су услови и процедуре које ваша фирма одређује која ће се средства развијати и производити?*

– То је компликован поступак. Њима се процењује који се од производа „у тренду“ на тржишту, и/или за којим постоји интерес код кључних потенцијалних купаца, може развити и произвести у нашим реалним условима, то јест у оквиру нама расположивих временских, технолошких и финансијских ресурса. У поступак, наравно, улази и анализа о томе да ли тај производ може бити од интереса за Војску Србије. То је врло динамичан процес у коме се одлуке доносе фазно – поступак се понавља пре уласка у сваку наредну фазу развоја и освајања производње, како би се оптимално распоредили увек оскудни ресурси и смањили ризици које тржишна утакмица неминуно носи.

Кључни фактор који је често значајнији од висине потребног улагања јесте време. Трендови у опремању данас се много брже мењају него раније. Актуелни светски сукоби у којима се концепти система наоружања свакодневно проверавају и одговарајуће лекције константно извлаче, јасно указују да „претња“ еволуира великом брзином, а с њом и захтеви корисника. Системи наоружања који су у предходним деценијама доминирали светским тржиштем показали су озбиљна ограничења током рата у Ираку. Бројни типови НВО који су се појавили као реакција на научене ирачке лекције, показали су се непримерним у Авганистану.

С друге стране, убрзано сазревају нове технологије, најчешће у комерцијалном/цивилном сектору и доносе нове способности, које тржиште аутоматски

прихвата као стандард. Дакле, постоји реална опасност да се по завршетку развоја и освајања производње појавите на тржишту са већ застарелим производом, који је неприхватљив. Стога је процес одлучивања комплексан и мора да садржи потребне заштитне механизме, а свака фаза развоја и освајања производње мора се максимално убрзати, како би се уклопили у динамику коју диктира тржиште.

□ *Колико „Југоимпорт–СДПР“ доприноси нашем систему одбране и уопште модернизацији Војске Србије?*

– Опремање Војске Србије једна је од наше три основне мисије. Као што смо већ објаснили, некада је наш систем одбране имао могућности да финансира развој и освајање производње средства НВО, укључујући изградњу фабрика и куповину машина и технолошке опреме. Илустрације ради, поменимо да је освајање производње тенка М-84 коштало наш систем одбране око три милијарде долара, што је данас око пет милијарди. Јасно је да, имајући у виду актуелне приоритете развоја и финансијске могућности наше земље, па и нашег Министарства одбране, тако нешто није поновљиво.

Сматрамо да финансирањем трошкова развоја и освајања производње разних средстава НВО, а посебно сложених борбених система, из профита оствареног на светском тржишту НВО, и њиховом организацијом у сарадњи са нашим домаћим и страним технолошким партнерима, доносимо значајну корист нашем систему одбране. Тако ће он моћи да концентрише расположиви финансијски потенцијал директно на набавку преко потребне опреме, и то из домаће производње, са карактеристикама на актуелном светском нивоу и усклађеним са његовим конкретним захтевима, а која ће му значајно побољшати оперативне способности. Та опрема може бити набављена по цени знатно повољнијој него на светском тржишту, и уз све погодности које домаћа производња доноси, што кориснику пружа директну корист у смислу поједностављене и јефтиније експлоатације, одржавања и потенцијалних модернизација, а индиректно држави, кроз позитивни утицај на спољнотрговински дебаланс и већ више пута поменути раз-

вој и подизање нивоа способности индустријске базе земље у целини.

□ *На кога се ослањајте у развоју и производњи?*

– Наши интерни ресурси концентрисани су у Сектору за инжењеринг, развој и техничку подршку, који као што смо рекли, пре свега располаже врхунским кадром за менаџмент развојем и производњом НВО. Та кадрoвска база се, као наш основни ресурс, константно појачава већ доказаним стручњацима, али и младим инжењерским кадром. Трудимо се да она буде адекватно опремљена и одговарајућим најсавременијим инжењерским, хардверским и софтверским алатима, како би се убрзао процес израде конструкционе документације и одговарајућих предходних прорачуна и анализа, а и савременом производном и мерном опремом.



У реализацији процеса развоја и производње сарађујемо, кроз разне форме, са Војнотехничким институтом, управама, јединицама и институцијама Генералштаба и Министрства одбране, фабрикама одбрамбене и индустрије Србије, београдским, нишким и крагујевачким универзитетом, њиховим факултетима и са њима повезаним институцима, те бројним високотехнолошким, развојним и производним институцијама и фирмама у земљи, а и са страним технолошким партнерима.



□ Има ли у Србији довољно знања за развој војних технологија?

– Сигурно. У Србији постоји изузетно велики фонд знања, искуства и како би се то рекло „инжењерске домишљатости“. Наши производи често представљају „позитивно изненађење“ и доносе понеке сасвим нове и до тада на тржишту невиђене карактеристике, што значајно доприноси нашој тржишној успешности.

Међутим, мора се рећи да су на светском тржишту на помолу нове технологије које неће бити широко доступне и без којих, или против којих, наша инжењерска домишљатост неће моћи много да уради. Овладавање неким од тих технологија свакако је задатак од националног значаја и захтева много већи ниво инвестирања и напора на државном нивоу са широким спек-



тром учесника – од надлежних министарстава, преко научне заједнице и индустрије. Захтеваће и много дуже време, јер се резултати могу очекивати за пет до десет година, уз све неизвесности и могућност неуспеха које развој носи. Све то, генерално гледано, превазилази ресурсе „Југоимпорта“, који су концентрисани на остваривање краткорочних циљева. Ми ћемо у оквиру наше пословне политике и могућности свакако помоћи и тај процес. Ако ниште друго, можемо да, захваљујући раније описаном „добром погледу са осматрачнице“, прилично тачно предвидимо које ће се од нових технологија, кад се освоје, најбрже тржишно валоризовати.

□ Сагласно савременој, ђрвенствено зајадној терминологији, „Југоимпорт–СДПР“ развија ђзв. сисѓеме од сисѓема. Шѓа ѓа нова кованица значи?

– Принцип развоја „система од система наоружања“ омогућава ефикаснију употребу развојних ресурса са циљем да се на оптималан начин, најбрже и уз најмање ризике постигну захтеване карактеристике, тј. могућности, борбеног система у целини. Дакле, неке тактичке јединице, а не појединачних врста наоружања. Како се тражени ефекти постижу синергијским дејством свих елемената система – здружене јединице, не морају сви појединачни типови оружја и опреме које она користи бити „најбољи на свету“ и засновани на најновијим и најскупљим технологијама. Потребно је у што ранијој фази развоја, чим се заврше функционални модели или технолошки демонстратори, оформити и у борбеним лабораторијама испитати њихове

– Тренуѓно сарађујемо са надлежним институцијама Министарства одбране Републике Србије око развоју неколико сисѓема НВО из ѓроизводног и развојног ѓрограма „Југоимпорт“, а који се уклађају у средњорочне ѓошребе и ѓланове ѓпремања Војске Србије.

ни „систем од система“. Тако ће се моћи што пре закључити која је то оптимална комбинација карактеристика свих укључених система и концентрисати постојећи кадровски, лабораторијски, технолошки, а нарочито финансијски ресурси на решавање техничких проблема и освајање нових технологија на оним елементима чије су карактеристике критичне за постизање тражених перформанси целог „система од система“, а не на свим системима појединачно.

□ Можеѓе ли да ѓоменѓе неке „сисѓеме од сисѓема“ који се развиђају у „Југоимпорѓу“?

– Тренутно развиђамо неколико „система од система“ у којима је груписан велики број појединачних развојних задатака. То су систем од система самоходне артиљеријске батерије 155 mm, потом систем од система здружених маневарских снага, па систем од система војника будућности ВБ-10. Осим ових треба поменути још неке развојне пројекте, као што су далекометни систем вођене ракете АЛАС, систем хеликоптерског наоружања, радарски и оптоелектронски системи за извиђање и управљање ватром, фамилија даљински управљаних борбених станица (ДУБС), лаки далекометни минобачачи, фамилија револверских бачача граната и разне врсте муниције нове генерације.

Један од наших најзначајнијих пројеката јесте систем система ватрене подршке чија је основа самоходно артиљеријско оруђе „нора Б-52“. Сада се развиђа њена трећа генерација. У тај систем система су укључени и борбено оклопно извиђачко возило БОВ-М10 АРТИЗ, затим командно оклопно возило БОВ-М10 АРТКОМ, па систем за управљање ватром – СУВ/КИС ватрене подршке – са сензорским системом за одређивање координата уочених циљева у дневним и ноћним условима, радаром за мерење почетне брзине, навигационим и метеоролошким

Самоходно артиљеријско оруђе „нора Б-52“ и њени ѓодсисѓеми





Авион „Ласија“

подсистемом, комуникационим системом, балистичким рачунаром. Том систему система припада и логистичко возило које омогућава бржи и механизовани пренос муниције јер је граната 155 mm тешка 48 килограма и њена манипулација на класичан начин захтева прилично време и представља замор за послугу. Ту су и покретна радионица и систем за полу-утоматско чишћење цеви и, наравно, комплетна нова генерација далекометне муниције 155 mm домета до 44 km, коју ћемо још допуњавати новим типовима – као што је ВЛАП пројектил „врло великог домета“ – 53 и више километара, са системом за корекцију путање.

У развоју је и самоходна хаубица 122 mm „соко“ која ће бити основа самоходне артиљеријске батерије за ватрену подршку, интегрисане у оквиру здружене тактике јединице. У ту батерију ће бити укључени бројни горе поменути елементи развијени у оквиру пројекта НБ52 – СУВ, командна и извиђачка возила, сензори, комуникациони подсистем.

Осим поменутих система ватрене подршке који су од интереса за Војску Србије, развијали смо, пратећи светске трендове и конкретне захтеве тржишта, и друге врсте артиљеријског наоружања, као што је самоходна хаубица М56/33-СХ4 калибра 105 mm, и у сарадњи са Војнотехничким институтом високо аутоматизовани самоходни вишецевни лансер ракета 107 милиметара.

□ Да ли то значи да је артиљеријски програм изражен на свештском тржиштју?

– Јесте, и значај артиљерије расте. То савремени ратови недвосмислено доказују. Ратна збиља је потпуно демантовала иначе распрострањену тезу да је смањењем вероватноће избијања епохалног сукоба механизованих војски истока и запада значај артиљерије опао и да је она у новим условима, у сукобима нижег интензитета или противгерилским операцијама, мало употребљива, односно да ће у тим условима већину

класичних „артиљеријских“ задатак успешно решавати ваздухопловство „хируршки прецизним дејством“ вођеном муниције.

Актуелни сукоби афирмисали су концепт формирања здружених јединица на врло ниском тактичком нивоу – батаљон, чета – у које се обавезно интегрише и артиљерија за подршку. Наравно, у тим условима ретко се користи артиљеријски дивизион, али на пример америчка војска експериментиса са самосталном употребом артиљеријског вода, кога чине два оруђа 155 mm и који треба да самостално извршава задатке ватрене подршке малим, често издвојеним, здруженим тактичким јединицама.

Садашње технологије којима располаже артиљерија, пружају одличне могућности маневра покретом и ватром и омогућавају, рецимо, да се из једног оруђа испали 3 до 8 пројектила, који истовремено падају на циљ. Са малим бројем оруђа могу се, дакле, постићи ефекти за које су раније били потребни дивизиони.

Та оруђа су сада високо мобилна, у принципу су заштићена оклопом, а време за запоседање положаја и заузимање основног правца значајно се смањило. Артиљерија се наметнула тактичким командантима у актуелним операцијама као прворазредно средство за решавање бројних конкретних задатака, не само да се брзо оствари уништавајућа ватра по малоразмерним, и у складу са актуелним герилским тактикама „бронестајућим“ циљевима, него и друге мисије, као што су запречавање, осветљавање, задимљавање, па и непосредно гађање уочених отпорних тачака противника. Артиљерија дефинитивно не „одлази у историју“. Напротив, као веома потентан и у актуелним условима употребљив борбени систем доживљава ренесансу. Томе посебно доприноси све шира употреба нове генерације артиљеријске муниције повећане прецизности, са завршним навођењем или са корекцијом путање.

□ Имамо ли ми капацитете за развој те врсте муниције?

– Ми ћемо тај развој подржати и организацијски и финансијски и мислимо да ВТИ и остале развојне институције у земљи имају довољно капацитета да могу да такав развој заврше. За такавим производом постоји велико интересовање купаца и он ће се одлично уклопити у наш „систем од система“ артиљерије.

□ Систем наоружања за средње транспортне хеликоптере трансформише их у праве летеће топовњаче. Од чега се састоји сеи наоружања?

– То су тренутно у свету најраспрострањеније хеликоптерске платформе које користе војске, а бележе и изузетан тренд раста продаје. С тога је ово тржишно врло перспективан пројекат. Он је урађен на захтев наших главних купаца и у потпуности је у складу са светским трендом да се транспортни/универзални хеликоптери опремају како би што је могуће више преузели задатке специјализованих борбених хеликоптера. Платформе сасвим сигурно имају могућности да понесу довољну количину наоружања и одговарајуће опреме која ће их учинити ефикасним против герилске или терористичке претње, што је најчешћи тип операција у савременим сукобима. Природно је да војске са таквом флотом хеликоптера имају потребе да се она опреми на овај начин, како би се проширила могућност њихове примене у новим условима.

Шта чини сет наоружања? Прво, то







су носачи подвесног наоружања, затим вишецевни лансери невођених ракета 57 mm, 80 mm и 128 mm, затим гондоле са „тешким“ стрељачким оружјем – топом 20 mm или митраљезом 12,7 mm, а додат је и систем вођеног наоружања – лансери за модернизоване ракете „маљутка“. Да би се повећала ефикасност дејства подвесног наоружања развијен је и први „прави“ домаћи нападно-навигацијски систем за дејство дању и ноћу, са одговарајућем инерцијалном платформом, интерфејсом према сензорима летилице, комплетном оптоелектронском сензорском главом са ноћном камером и ласерским даљинаром, одговарајућим централним рачунаром и новим вишефункционалним показивачима. Осим овога, додајемо и тешко наоружање на бочним вратима – митраљез 12,7 mm или аутоматски бацач граната 30 mm на измењивом носачу за дејство на циљеве бочно у односу на лет хеликоптера, опремљен одговарајућим системом за управљање ватром, што је потпуна новина на тржишту, и комплетном оклопном заштитом спреда и одоздо. Постоји пројекат и могуће је да се на хеликоптере одговарајуће носивости, по завршетку развоја, инсталира и вођена ракета „гром“, домета до 16 километара. Неки од наведених подсистема, као на пример нападно-навигацијски систем, гондоле са стрељачким наоружањем и мањи лансери ракета 57 mm биће прилагођени за примену на лаким тренажним клипним (ласта) или турбопроп авионима.

*Оклопни транспортер за превоз пешадије „лазар“ и делови система од система здружених маневарских снага (горе)*



## □ Шта чини „систем система“ здружених маневарских снага?

– Кичму тог система чини командно-информациони систем маневарских снага, односно здружене тактичке групе, са својим командним конзолама инсталираним, пре свега, у командно возило БОВ М10 К, али и у остала возила „система система“. Затим, ту је извиђачко возило БОВ М10 I, које има одговарајући оптоелектронске и радарске сензоре за осматрање бојишта и аквизицију циљева, монтиране на извлачећем постољу које се може подићи до висине од четири метра. Део тог „система система“ је и оклопни транспортер за превоз пешадије „лазар“, па модернизациони сет за тенк М84 који га доводи на ниво могућности тенка АБ1 – нови СУВ са термовизијском камером и могућношћу гађања вођеном ракетом из топа домета 5 km, ДУБС 12,7 mm, знатно повећан ниво заштите, и друго. Ту је и модернизациони сет за борбено возило пешадије М80А који чине топ 30 mm уместо топа 20 mm, модернизоване ПО ракете и наравно комплетан СУВ, са термовизијском камером, ласерским даљиномером, балистичким рачунаром, затим возачев систем за визуелизацију – за дневно-ноћну вожњу, те нови интерком систем, који ће омогућити да десант остане у контакту са командиром возила и кад је искрцан. Тај сет ће значајно подићи борбене могућности наше механизоване пешадије.

На „систем система“ здружених маневарских снага надовезаће се далекометни ракетни систем АЛАС, а и систем војника будућности ВБ-10. У оквиру њега пешадинци наших страних купаца, а надамо се и Војске Србије, биће опремљени одговарајућом заштитном опремом, сензорским системима на личном наоружању – са дисплејом који омогућава гађање иза угла или из заклона, и одговарајућом комуникационом опремом и конзолном командно-информационих система. На тај начин би КИС маневарских снага био проширен од команде здружене тактичке групе до појединачног борца пешадинца. Касније, био би, заједно с поменутиим КИС-ом ватрене подрушке, интегрисан у КИС бригаде Ков-а, који развија Управа Ј-6 Генералштаба, чиме би се завршио процес дигитализације Војске Србије. ■

Мира ШВЕДИЋ

# ОРУЖЈЕ МАЛЕ ТЕЖИНЕ



Стручњаци фирме „Pindad“ узели су за основу своје пушке веома цењену белгијску FN FNC, која је своју популарност и добре карактеристике доказала у ратних сукоба на свим континентима. Она је модификована и прилагођена локалним условима. Нови модел индонезанске јуришне пушке добио је ознаке SS. Израђена је у калибру 5,56x45 НАТО, у неколико верзија.

**А**утоматске пушке, како су их до скоро звали, а данас јуришне, занимљиве су за производњу, јер су потребне свим војскама и полицијам света. Свако ко је упућен у опремање и наоружање јединица војске и полиције зна за најпознатије фирме које се баве конструисањем и производњом таквог оружја. Међу водећима су „Heckler & Koch“, „FN Herstal“, „Колт“, „Измаш“, „IMI“. Међу мање познатима, али перспективним на светском тржишту је индонезанска фирма „Pindad“, смештена у граду Бандунгу. Углавном се бави производњом стрељачког оружја за индонезанску војску, али су њени производи стигли и до још неких војски земаља трећег света. У својој асортиману имају пиштоље, револвере, јуришне и снајперске пушке, пушкомитраље, митраље, бацаче граната и сачмарице, те муницију за стрељачко оружје и минобацаче, авио-бомбе. Производе и заштитну опрему и оклопна возила, искључиво точкаше.

## Верзије

Данас се многе фирме у области наоружања баве копирањем и модификацијама, па су и стручњаци из фирме „Pindad“ за основу своје јуришне пушке

узели веома цењену белгијску FN FNC, која је своју популарност и добре карактеристике доказала у ратних сукоба на свим континентима. Она је модификована и прилагођена локалним условима. Нови модел индонезанске пушке добио је ознаке SS (Senapan Serbi – јуришна пушка). Израђена је у калибру 5,56x45 NATO, у неколико верзија: V1, V2, V3, V4, V5 (и њена олакшана варијанта R5), M1, M2, M5, SBC-1 и SABHARA.

Сви модели те пушке имају веома малу тежину. Тако је основна верзија SS1 V1, са дужином цеви од 460 mm, тешка 4,01 kg са празним, и 4,37 kg са пуним оквиром, V2 карабин са скраћеном цеви дужине 403 mm, тежи 3,2 kg, V4 снајперска варијанта са тешком и масивном цеви од 460 mm има 4,2 kg, док је V5 веома кратки модел са дужином цеви од 252 mm тежак 3,2 килограма.

Код фамилије SS1 модела треба имати на уму да је само снајперска варијанта V4 и V5 имала оптички нишан. У оперативну употребу уводи се давне 1991. године (у копнену војску, морнарицу, авијацију па и полицију). То оружје је доживело успех и на светском тржишту наоружања јер га купују и уводе у своје војне формације Камбоџа, Нигерија и Уједињени Арапски Емирати.

Под утицајем развоја технологије, а и ратних дејстава, појављује се 2005. модификована, односно усавршена верзија SS1 јуришне пушке. Добија ознаку SS2. Нова пушка представља савремено оружје које у потпуности треба да задовољи високе захтеве специјалних операција, омогући монтирање додатне опреме за осматрање и нишањење, те ватрену подршку, чиме се у великој мери проширује употребна могућност самог оружја.

За основ је узета варијанта М5 јер је у фамилији SS1 она идеално оружје, првенствено због димензија. Код нове пушке примењени су и нови материјали. Тако је, на пример, сандук код те јуришне пушке израђена од легуре алуминијума. Горњи и доњи део сандука спојен је, као на Западу, чивијама. Иначе, на први поглед види се велики утицај САД, односно њихове М16 пушке, коју и сами индонезански војници користе.

### Принцип рада

На горњем делу сандука је веома дугачка Picatinny шина, преко које се монтира ручица за ношење. Поред улоге у ношењу оружја, она уједно штити задњи диоптерски нишан. Када се ручица скине на шину могу се монтирати оптоелектронски уређаји за осматрање и нишањење.

Како је то на оружју једина шина, не могу се монтирати остала помагала – предњи јуришни рукохват, тактичко светло... Међутим, са предње стране, испод цеви, на доњу облогу могућа је монтажа потцевног бацача гранате. Наравно, он је једнометни и конструкцијски веома сличан америчком моделу М203 калибра 40 милиметра. Производи га иста фирма – „Pindad“ и има ознаку SPG-1. За јуришну пушку утврђује се на два места – напред, испод скривача пламена, и са задње стране, односно, са предње стране усадника оквира. Потцевни бацач граната не одступа пуно од М203 ни по димензијама нити по тежини (тежак је око 1,33 кг). Користи веома велики спектар муниције – кумулативно парчадни пројектил, чија је почетна брзина на устима цеви 75 m/s, затим парчадне-разорне,

осветљавајуће, димне и пројектиле са сузавцем.

Принцип рада Индонезани су преузели од белгијског FN FNC и он је позајмица барутних гасова са клипом и ротационим затварачем, који је опремљен испустима-брадавицама. Тај систем је, ипак, јединствен јер на предњој страни има такозвани регулатор гасова, којим је могуће прекинути

дејства из потцевног бацача граната, индонезански стручњаци нису се одрекли тромблona, јер се зна да су тромблонске осветљавајуће и димне мине, као и тромблонске мине пуњене сузавцем, ефикаснији од граната које се испалајују из потцевних бацача. Наравно, ако се расправља око нишањења, ту потцевни бацач граната има велику предност.



Верзије V2, V4 и V5

доток барутних гасова у случају када се жели испалити тромблонска мина. Иако постоји могућност монтирања и

Ослонац за раме, односно кундак, директна је копија оригиналног белгијског FN FNC, која представља значај-

### МОДЕЛИ

Основна верзија јуришне пушке је V1 са стандардном дужином цеви и преклопивим ослонцем за раме (кундаком), V2 представља карабин верзију, V3 је идентична основној верзији, само што располаже с фиксним кундаком. Снајперска варијанта је V4, V5 веома компактан карабин, који представља индонезански PDW (Personal Defense Weapon) и намењен је одређеним родовима и службама којима то није примарна „алатка“ – углавном инжењеријским, артиљеријским и позадинским је-

диницама, чак и специјалним. Олакшана варијанта V5 јуришне пушке јесте модел R5, искључиво намењен специјалцима. Верзија M1 је јуришна пушка за моринце, M2 варијанта моринског карабина, а M5 екстремно кратки карабин. Једини модел у тој великој фамилији јуришне пушке која се израђује у полуаутоматској верзији јесте SBC-1 и искључиво је намењена за царинске јединице Индонезије, а SABHARA је модел који се израђује за потребе полицијских јединица.

## ТАКТИЧКО – ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

	SS2-V1	SS2-V2	SS2-V4	SS2-V5
Калибар	5,56x45 mm NATO			
Принцип рада	позајмица барутних гасова са ротирајућим затварачем			
Дужина оружја (mm)	990 / 740	920 / 670	990 / 740	770 / 520 mm
Дужина цеви (mm)	460	403	460	252
Тежина оружја (kg)	4,01	3,2	4,2	3,2
Капацитет оквира	30 метака			
Брзина гађања	700 метака у минути			

није побољшање у односу на кундаке источних пушака (који су се склапали према доле и у страну). Знатну предност добили су са брављењем помоћу великог испуста – браве, која се услед хабања све чвршће утврђује. Преклапање кундака је једноставно, потребно је само помоћу палца и десне руке повући скелетски кундак према доле и преклопити га у десну страну.

Многе јуришне пушке данашњице користе те моделе кундака са таквим начином преклапања. Сви кундаци код фамилије оружја SS1 и SS2 јесу идентични, осим снајперског V4 код кога још има и ослонац за образ, подесив по висини и правцу, који омогућава лакше и удобније нишањење, што се захтева од снајпериста.

### Мане

Индонезанске SS1 и SS2 јуришне пушке имају, међутим, неколико озбиљнијих mana. Најпре, те јуришне пушке искључиво су намењене за војнике дешњаке. Ручица за запињање затварача налази се са десне стране и доста је грубо обликована, а и штрчи из целог габарита јуришне пушке. Следећа mana односи се на регулатор палбе који је са леве горње стране пиштољског рукохвата, што омогућава манипулацију са десним палцем када се држи рукохват. Има три положаја и то напред и горе – јединачна палба, напред доле – укочено, а према назад – рафална палба.

Најозбиљнија mana тих модела јесте рад аутоматике, јер се током употребе

оружја дешавају учестали застоји. Иако је искоришћен механизам белгијског FN FNC, који савршено функционише код оружја који су изашли из белгијске фабрике FNC или шведске копије АК5, код Индонезана то и није случај. Да ли је реч о пропусту контроле квалитета у самој фабрици или пак о њиховој муницији, закључак је исти – застоји се дешавају па се дешавају. Међутим, из званичних информација потврђено је да су успешно отклоњени узроци због којих је долазило до учесталих застоја.

И поред свега може се рећи да је реч о солидној јуришној пушци која може успешно да конкурише на светском тржишту, посебно у земљама трећег света. ■

Иштван ПОЉАНАЦ

## ВЕСТИ

### МОГУЋНОСТИ КОРНЕТА

Противтенковски ракетни комплекс (ПТРК) великог домета, познат као „корнет“, једна је од последњих разрада тулског конструкторског бироа. Намењен је за борбу против савремених и перспективних основних борбених тенкова, између осталих и са динамичком заштитом, те ватрених средстава, фортификационих грађевина и живе снаге у упориштима. Састоји се од уређаја за лансирања и диригованих ракета с кумулативним или нагазним борним делом. Уређај за лансирања монтиран је на треношцу за расклапање. Апаратура управљања

има модуларну конструкцију и мале димензије, што омогућава монтирање комплекса на различитим транспортним средствима. Ракета је калибра 152 милиметара.

Извозна варијанта ПТРК Kornete коришћена је у војним акцијама између армије Израела и групације Хезболах на југу Либана 2006. године. Неколико уређаја за лансирање и неискоришћене ракете заплениле су израелске снаге.

Осим руске армије, „корнет“ је део наоружања армија Алжира, Индије, Грчке, Перуа, Јужне Кореје.



# НЕПРИМЕТНИ, А РАЗОРНИ



**Када се спомену вишецевних ракетних лансери, прво што западним аналитичарима падне на памет јесте совјетски систем БМ-21 „град“.**

**Мање је познато да су и Јужноафриканци развијали своје системе.**

Отац свих савремених вишецевних ракетних лансера јесте совјетски БМ-21 „град“ из 1963. године. Тај систем представљао је значајан напредак у односу на претходнике, пре свега у погледу домета, који је достигао 20 km и захваљујући томе, извожен је у велики број земаља света, што га и дан-данас чини вероватно најраспрострањенијим те врсте. Тај тренд развоја пратиле су само поједине западне земље, пре свега због ослањања на артиљеријска оруђа калбра 105 и 155 mm, што су диктирале САД. Наравно, ватра цевне артиљерије била је прецизнија, а обезбеђивала је приближно једнак, а са специјалним типовима муниције, и већи домет у односу на „град“, тако да је њена

употреба оцењена као рентабилнија. Међутим, према ватреној моћи која се могла „испоручити“ за кратко време, цевна артиљерија није се могла поредити са ракетном. То су поједини корисници увидели, тако да неке западне земље, после Другог светског рата, ипак нису следиле пример САД и развиле су сопствене системе. Међу њима су Немачка са системом LARS (110 mm, домет до 25 km), Француска са Rafale (145 mm, 30 km) Шпанија са Teruel (140 mm, до 25 km) и Италија са Firos (122 mm, до 34 km).

Ти системи су се појавили након „града“ и ако се анализирају њихове перформансе, јасно је да су створени управо да му парирају. У другу групу западних земаља (западних само према политичком опредељењу) могу да

се уврсте Израел са системом MAR290 (290 mm, до 40 km) и Јужноафричка Република са Valkiri. Те земље су на „тежи“ начин научиле да је потребан систем који би парирао „граду“, кроз рат са противницима њиме опремљеним – Израел са Сиријом и Египтом, а Јужноафричка Република са Анголом.

Иако су попут других земаља и у Јужноафричкој Републици увидели да је оптималан начин обезбеђења покретљивости постављање лансера на камионске шасије, њихов начин је у одређеној мери различит, јер се коришћени камиони ни по чему у транспортној конфигурацији не могу разликовати од камиона за конвенционални транспорт.

## Valkiri

Јужноафричка Република је за почетак, ископирала кинеске системе калибра 107 mm Type-63, са којима су се сусрели током војних ангажовања. Тако је светлост дана угледао систем RO107 на возилу Mamba. Такође, створен је и импровизовани систем сличних борбених могућности – RO68, који је користио невођена ракетна зрна 68 mm SNEB, иначе употребљавана на борбеним авионима. Први систем домета 8,6 km, а други 6,5 km, те ограничене ватрене моћи, нису могли да конкуришу моћнијем „граду“. Зато је развијен Valkiri 22 (Валкири одводе погинуле ратнике у Валхалу), калибра 127 милиметра.

Развој тог система започео је новембра 1977, окончан марта 1981. го-

не 2,68 метра. Ракете су опремљене ракетним мотором на чврсто гориво, чиме се обезбеђује домет између 8 и 22 km, који је тек нешто већи у односу на БМ-21 „град“. Минимални домет обезбеђује се прстеновима који повећавају отпор (без којих је минимални домет 15 km). Ракете се смештају у ожебљене цеви, чиме се обезбеђује ротација, стабилизација и већа тачност погађања. Оно што ракете чини нарочито ефикасним није њихова конструкција, која је прилично конвенционална, већ бојна глава. Опште је познато да Јужноафриканци имају веома високу технологију управо бојних глава различитијих калибара и за најразличитија средства. Типичан пример представља изванредна муниција за топ-хаубице 105 mm G-7 Leo за коју се тврди да, према ефикасности, превазилази старију муницију приближно двоструко веће масе, калибра 155 mm<sup>2</sup> (убојни радијус 23 у односу на 18 m).

Бојна глава ракете система Valkiri је наравно, оживалног облика због аеродинамике, а у унутрашњости се налази експлозивно пуњење облика зарубљеног конуса, док је у врху контакт-близински упаљач. То омогућава оптимално растојање детонације експлозивног пуњења и расипање фрагмената. Фрагменти су типа челичне куглице, има их чак 8.500 и обезбеђују површину дејства „бубрежастог“ облика од 1.500 m<sup>2</sup>. Челичне куглице су уливане у епоксидну смолу. Брзина гађања је једна ракета у секунди.

Лансер има три реда по осам цеви (укупно 24 ракете) и налази се у задњем делу стандардног камиона јужноафричких оружаних снага, типа UNIMOG са формулом погона 4x4, и укупне масе 6.440 килограма. Тај камион опремљен је шестолитарским мотором снаге 73 kW (99 КС), чиме се обезбеђује максимална брзина на путу од 90 km/h, док је аутономија 450 километра. Возило у потпуности одговара класи нама добро познатог камиона TAM 110, а одликује се изванредном покретљивошћу и поузданошћу у најтежим условима. Из тог разлога, основа је послужила за израду бројних оклопних возила, пре свега оклопних транспортера.

Лансер се покреће хидрауличним путем, а хидраулични су и стабилизато-



Valkiri 22 у борбеном положају

## НЕВИДЉИВИ

Куриозитет и до данас непревазиђено решење јесте задржавање цираде изнад лансерних цеви. Због тога се, уз минималне измене и додатну масу, камион лансер у маршевском положају готово не разликује од обичног транспортног камиона. Разлике су минорне и за „истренирано“ око, а камоли у случају извиђања из рецимо авиона, па чак и војника – извиђача.

дине, а први примерци постали су оперативни већ у априлу. Исте године, систем под званичним називом Valkiri 22, борбено је употребљен са великим успехом у сукобу са снагама Анголе. Основне одлике су му мала маса, велика покретљивост, врло ефикасна бојна глава (за доба када се појавио) и практично немогућа идентификација возила у маршевском положају.

„Срце“ система Valkiri 22 јесте ракета калибра 127 mm, масе 54 kg и дужи-

Ракетни систем Bateleur



ри на возилу. Нишан је конвенционалан артиљеријски, док се опаљење може извести или из кабине или са растојања 50m од возила. За добијање тачних параметара гађања и самим тим највеће вероватноће погађања, коришћени су подаци о метеоролошким условима са балона, „јарбола“ постављеног на командном возилу, анемометра који се налази у саставу батерије и других средстава за прикупљање потребних информација. Куриозитет и до данас непревазиђено решење јесте задржавање цираде изнад лансирних цеви. Због тога се камион лансер у маршевском положају готово не разликује од обичног транспортног камиона.

Посада броји два члана, а ручна попуна траје 10 минута. За заузимање бор-

Високо подигнути и оклопљена кабина



## РУЖНИ

Иако се за основу, Samil-100 може рећи да спада у визуелно лепше камионе, то не важи за систем Bateleur. Штавише, реч је вероватно о најружнијем вишецевном ракетном лансирном систему и о једном од најружнијих средстава Копнене војске, коме према естетским карактеристикама могу да конкуришу само такође јужноафричка возила Casspir.

беног положаја треба пет минута, а за напуштање два. То не може да се сматра за кратко време, тако да је ово један од недостатака система.

У једној батерији је осам возила, укључујући и командно. Сваки лансер прати још два камиона истог типа (и изгледа), од којих сваки носи још два борбена комплета, тј. 48 ракета.

## Bateleur

Bateleur је новији систем, развијен на бази Valkiri 22 и искустава из ратова у којима је јужноафричка војска била ангажована. Потребна за отпорношћу на дејство мина резултирала је не само тим новим системом, већ и читавом гамом возила за најразличитије намене. Познато је да је јужноафричка наменска индустрија

данас непревазиђена по броју и квалитету модела возила отпорних на мине, која су показала велику ефикасност у борби. Као потврда њихових могућности, послужио је и сјајни извозни успех чак и у САД, које данас имају највећу потребу за таквим возилима. Од самог почетка било је јасно да побољшана верзија не може да буде базирана на камиону UNIMOG, јер носивост тог возила не дозвољава уградњу V-облика пода и оклопну заштиту за посаду. Као алтернатива, послужио је домаћи камион Samil-100. Тај камион формуле погона бхб, представља верзију возила Magirus-Deutz, односно IVECO. Интензивно се користи у оружаним снагама Јужноафричке Републике, пре свега као тегљач артиљеријских оруђа G-5 калибра 155 mm, као цистерна за гориво капацитета 13.000 l, цистерна за воду капацитета 9.100 l или кипер запремине 7,5 m<sup>3</sup>. Мотор је десетоцилиндрични дизел, снаге 184 kW (250 КС), а максимална маса возила је 25 тона. Камион Samil-100 је у класи са домаћим ФАП 2226.

У случају новог система Beteleur, максимална маса је нешто мања, 21,5 t, а мотор је снаге 232 kW (315 КС), чиме се обезбеђују одговарајуће теренске карактеристике. Развој система Bateleur завршен је 1986, а постао је оперативан 1989. године.

Како је маса увећана, сасвим је било логично да се то искористи и за повећање ватрене моћи у односу на претходника. Наиме, број ракета је са 28 повећан на 40, а уз то, ракете су усавршене – повећан им је домет и ефикасност бојне главе. То је омогућено увећањем укупном масом ракете, која је достигла 63 kg, а дужина је 2,85 метра. Домет ракете је у границама 8 до 36 km, чиме се систем изједначио и у одређеној мери надмашио ракете система MLRS (изворне) и новији BM-22. Бојна глава уместо 8.500, садржи 9.700 челичних куглица, а њена експлозија се иницира на висини осам метара од тла, обезбеђујући оптималну убојну површину. Поред парчадно-разорне бојне главе, на располагању су и касетне бојне главе, са парчадно-разорном субмуницијом, и противоклопним и противпешадијским минама. Наравно, омогућено је лансирање и ракета са система Valkiri 22.

Како сваки систем има своје недостатке, то се односи и на Bateleur. Можда је његов највећи недостатак ручна попуна празног лансера. У време када се појавио Valkiri, нису били актуелни аутоматизовани системи попуне, осим на америчком MLRS, па се та критика не може у потпуности односити на њега јер се настао у време када и MLRS. С друге стране, та искуства су требало да буду усвојена до појаве система Bateleur. ■

Mr Себастиан БАЛОШ



Лансирне цеви са видљивим жлебовима

## ПОРЕЂЕЊЕ С ОГЊЕМ

Не можемо, а да се не осврнемо на домаћи систем „огањ“ калибра 128 mm, пандан BM-21, а самим тим и Valkiri. Према домету, „огањ“ у мањој мери заостаје за системом Valkiri (20,6 km), док бојна глава садржи мањи број фрагмената. Како пречник куглица на Valkiri није познат, може да се закључи да је бојна глава тог система ефикаснија са гледишта густине фрагмената и њихове дистрибуције (ту има утицај и употреба близинског упаљача), али је уједно вероватно мање ефикасна према пробојности и ефикасности у уништавању лако оклопљених средстава. Што се тиче платформи, ФАП2026 је већи и тежи камион од UNIMOG-а (22,4 t, на-

спрам 6,4 t), теже га је сакрити и маскирати, али ФАП зато носи још један борбени комплет од 32 ракете. То свакако обезбеђује већу ватрену моћ. Међутим, за његову попуњу, у условима интензивног контрабатирања, пожељно је напуштати ватрени положај, чиме се губи предност још једног борбеног комплекта.

Оно по чему „огањ“ надмашује Valkiri јесте време за ступање и напуштање борбеног положаја (испод 20 s, у односу на неколико минута), што за живавост у борбеним условима није занемариво. Поставља се питање да ли би домаћи систем могао да се базира на мањем камиону – то не мора бити Unimog,

већ перспективни ФАП1118, код кога би се могло искористити сјајно решење за маскирање праве намене цирадом по узору на Valkiri? Уз то би већа маса, тј. носивост ФАП1118, мога да се искористити и за делимично оклопљавање, пре свега за противминску заштиту, а не треба заборавити ни потенцијал те шасије у погледу креирања пандана „лазара“ са формулом погона 4x4. Тиме би ФАП1118 могао да представља готово универзалну платформу на којој би се базирао знатан број возила Војске Србије, чиме се остварују уштеде у цени набавке и одржавања.



# НАМЕР С ЈАСНОМ НАМЕНОМ



**Израелски тешки оклопни транспортер „намер“, настао на бази тенка „меркава“ показао се као изврсно оружје и једино способно да заштити посаду у зонама високог ризика, где вребају минско-експлозивна средства или групе терориста. Израел планира да произведе 250 „намера“ и да њима замени сасвим застарели оклопне транспортере америчке производње – М-113.**

**Т**ешки оклопни транспортери настали су претварањем шасија застарелих тенкова у оклопна средства за превоз пешадије до бојног поља, тако што су скидане куполе са тих тенкова и уз минималну надградњу добијен је простор за смештај 8–10 војника. То су почели да раде Израелци са заробљеним арапским тенковима совјетске производње, а потом и Руси на бази својих оклопњака који више нису били у првим борбеним редовима.

За разлику од обичних оклопних транспортера, тешки су били далеко заштићенији – имали су максимални могу-

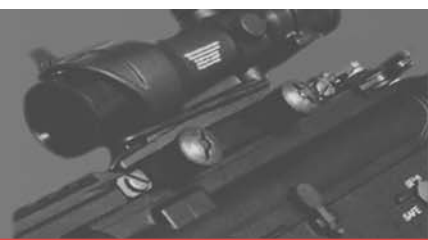
ћи оклоп који штити на појединим местима и од директног удара артиљеријског пројектила. Старији, лаки оклопни транспортери штитили су посаду само од пушчаних зрна и то са одређеног растојања, док их је калибар 12,7 mm пробијао.

Други, а у принципу и главни разлог за стварање тешких оклопних транспортера био је финансијски. Наиме, били су једноставни и јефтини – коришћени су исслужени тенкови са ремонта, док су надградња и конверзија у транспортере биле само делић цене и процеса, који је био неопходан за производњу класичног транспортера.

Стална изложеност војника изненадним нападима на патролним дужностима, мировним акцијама у сукобима ниског интензитета, те током процеса пребацивања до зоне борбених дејстава, изискивала је добро оклопљено возило, које би било заштићено од слабијих минско-експлозивних средстава, свих врста стрељачког и бестрзајног оружја – све до противоклопних бацача РПГ-7. Израел, земља која је под претњом сталних терористичких напада, одлучила се на то да у своје наоружање уврсти један савремени тешки оклопни транспортер.

## Оклопна заштита

Израелско бојиште, које се састоји већином од равница без вегетације или иоле значајних водених препрека, увек је било савршено за тенковске борбе, али и за борбу против тенкова – где су оклопњаци изложени на великој даљини дејству свих могућих ПТ средстава. У тој земљи су након искуства у оклопним борбама са арапским суседима закључи-



ли да им треба јако оклопљен, самим тим и тежак, добро наоружан тенк. Тако су развили неколико генерација својих познатих „меркава“ – можда најбољег тенка на Западу.

На бази старијег тенка „меркава 1“ израђен је 2005. оклопни транспортер „намер“, који је тестиран за потребе извоза, али до наруџбина није дошло. Израел је 2007. покушао за своје потребе да модификује старије „меркаве“ у оклопне транспортере, али се и од те идеје одустало, па су одлучили да се за то користе сасвим нови сегменти и оклопна тела тенкова „меркава 4“ – одмах са производних линија. Тако су Израелци добили и тенк и оклопни транспортер и тим возилима смањили производну и продајну цену.

Треба напоменути да је сваки тенк „меркава“ у неку руку и оклопни транспортер. Наиме, на задњем делу, уместо мотора као код других тенкова, налазе се мања врата за смештај 2-3 војника, или посаде тенка који је уништен, што је веома интересантно и у пустињи целисходно решење. Дакле, већина компоненти је већ постојала, само је требало идеју даље развити.

Основна намена новог оклопњака „намер“ била је транспорт јединица до рејона борбених дејстава и пружање оклопне заштите и узвратне ватре пешадији. Идеја је да пешадијско одељење од осам чланова, плус три члана посаде, могу слободно да седе унутар возила док су под директом претњом непријатељске пешадијске и противоклопне ватре – чак и док се на њих отвара ватра – нешто што ни најмодернији БВП не може да обезбеди.

Хибридни и балистички заобљени оклоп „намера“ гарантује заштиту од свих стрељачких калибара, преко свеprisутних РПГ-22 и РПГ-7 ПТ бацача, до најсавременијих ПО вођених ракета – до сада није успешно документовано да је неки тенк „меркава“ уништен намерном ПТ акцијом са ПО вођеним ракетама, а савремене ПО ракете попут „жорнета“ готово су недоступне локалним побуњеним Арапима и терористима. Колики је ниво заштите говори податак да најраспрострањенија ПО вођена ракета „маљутка“, која је и основна ПО ракета Војске Србије, не може да уништи „намер“ нити „меркаву“. Могу да их оштете, али не и да потпуно онеспособе или униште.

Оклоп је модларне верзије, на њега могу да се каче додатне плоче. Само

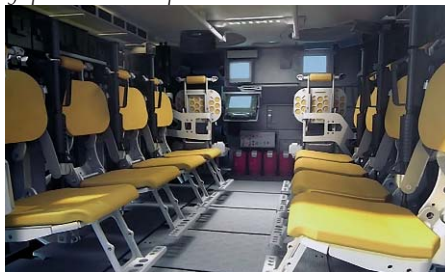
оклопно тело је пространо и у једноделном одељењу налази се простор за транспортно одељење пешадије и посаду. На осам седишта, по четири са сваке стране, смештени су војници, окренути лицима једни према другим.

На горњем делу „намера“ су два поклопца – за командира возила и возача, док пешадија улази на једнострука врата на задњем делу возила. Према речима израелских конструктора, недостатак отвора за улаз/излаз пешадије је услед веће хомогености оклопног тела. У преводу, што мање отвора, чвршћа је конструкција. На другим тешким транспортерима услед удара артиљеријског пројектила долазило би до великих деформација оклопног тела изазваног присуством горњих отвора за улаз/излаз пешадије који су слабили тело транспортера. Са друге стране код свих других тешких транспортера, углавном насталих на бази совјетских тенкова, кровни поклопци били су једини могући улази/излази јер се на задњем делу возила налазио мотор. Код оклопног тела „меркаве“, тачније „намера“ мотор је измештен из класичне позиције те су врата на задњем делу сасвим довољна.

Како је „намер“ веома високо возило, као и сама „меркава“, посада и одељење имају комотан простор унутар возила. Командно одељење опремљено је електронским системом извиђања, великим екранима на којима се преноси спољна слика тако да уопште не морају да користе оптичке перископе за осматрање околине. Четири спољне камере покривају широко поље осматрања. Уграђен је систем команде и контроле који произво-



Митраљез 12,7 mm са системом за управљање ватром



ди „Елбит“, који је компатибилан је са другим системима на осталим оклопњацима израелске војске.

## Величина као предност

Величина и тежина те класе транспортера имају своје предности. Осим што носи девет чланова транспортног одељења/пешадинаца, има и један комплет носила са медицинском опремом, тако да свако возило може одмах да дејствује и пружа помоћ рањеницима без позивања посебног оклопног санитарског возила.

„Намер“ има обезбеђену НХБ заштиту и систем климатизације. Од електронских система поседује системе за осматрање у свим временским условима, дању и ноћу, системе контроле ватре, којима се управља изнутра.

Наоружање се састоји од два митраљеза – једног 12,7 и другог 7,62 mm који су упарени са оптоелектронским системима, и којима се управља изнутра. Поседује и бацач граната, али и минобацач 60 mm – оружје које у Европи сматрају застарелим, али које се показало као изузетно ефикасно у ликвидацију ПО заседа, снајперских и митраљеских гнезда.

Мотор који покреће „намер“ исти је као и на „меркави“ – 1.200 КС јак мотор Теледајн-Континентал, дизел мотор, хлађен ваздухом. „Намер“ има изузетно велику масу – чак 60 тона, али му веома јак мотор омогућава максималну брзину од 60 km на час и аутономију од 500 километара.

Године 2009. први примерци додељени су бригади „Голани“, која их је употребила без губитака у операцијама у Гази.

Израел планира да произведе 250 „намера“ и њима замени М-113 оклопне транспортере америчке производње који су сасвим застарели. Предвиђају се и друге верзије тог транспортера – командна, санитарска, возила за извлачење и ловац тенкова наоружан ракетама „спажк“.

Тешки оклопни транспортер „намер“ је по намени веома сличан нашем пројекту модификације тенка Т-55 у вишенаменско возило ВИУ-55 „муња“ или руском БТР-Т, али је на вишем технолошком нивоу, веће масе и самим тим скупљи. Свакако, говори да долази време тешких оклопних транспортера. ■

Александар КИШ

# ТУРБОЕЛИСНИ ОРАО



**Крајем септембра 2010. компанија „PZL EADS“ званично је представила програм модернизације пољских турбоелисних школских авиона PZL-130 „орлик“.**

**У пољском ваздухопловству „орлици“ се користе око две деценије за основну летачку обуку.**

**П**ољска је држава са властитом ваздухопловном индустријом чија је традиција везана за саме почетке авијације. Нарочито плодне биле су године пред Други светски рат. Самостални развојни пројекти реализовани су и касније, у оквиру Варшавског пакта и то са променљивим успехом. Асортиман пољских ваздухопловних производа био је и остао веома широк и укључивао је, поред домаћих пројеката, и низ лиценчно произведених ваздухоплова.

Премда се очекивало да ће пољска авио-индустрија нестати током периода транзиције који се у тој земљи одиграо деведесетих, то се није десило, и поред тешких момената. Напротив. Приватизацијом ваздухопловних погона и њиховом интеграцијом у велике светске компаније, добијени су нови послови и запослени производни капацитети.

Практично, сви ваздухоплови које је пољска ваздухопловна индустрија произ-

водила у периоду након Другог светског рата излазили су из погона са префиксом PZL, што је била скраћеница за државно предузеће које је обједињавало производне капацитете више различитих фабрика, са различитим ваздухопловним производима. Са падом старог политичког система и сменом власти, погони „PZL-a“ су се раздвојили и самостално наступили на тржишту. Нове власнике је прво нашао „PZL Warszawa-Okęcie“, произвођач спортских и школских авиона којег је 2001. купила шпанска компанија

### СЛИЧНОСТИ СА ЛАСТОМ

Када је у питању конфигурација навигацијско-комуникацијске опреме, „орлик TCII“ има доста сличности са прототипом авиона „ласта“. Међутим, „орлици“ ће тек у некој будућој варијанти добити опрему која ће се, сасвим извесно, наћи на домаћим „ластама“, што се очекују ове године.

„CASA“, данас део европске корпорације „EADS“. Следећи је био погон „PZL Mielec“, који је 2007. прешао у руке америчке компаније „Sikorsky Aircraft Corporation“, и данас лицензно производи хеликоптере S-70 „црни соко“. Последњи је продат „PZL-Świdnik“, произвођач хеликоптера, и то 2010. године. Купац је европски произвођач „Agusta-Westland“. Нова компанија има назив „AgustaWestland Świdnik“.

Продаја пољске ваздухопловне индустрије није аутоматски значила избацавање пољских пројеката из асортимана. Штавише, велики број пољских авиона и хеликоптера је редизајниран, модификован или модернизован и са успехом понуђен и пласиран на тржишту.

Један од последњих таквих примера јесте програм модернизације турбоелисног школског авиона PZL-130 „орлик“ (орао), од којег нови власници очекују профит, и то не само на пољском тржишту.

## Пилатусов конкурент

Пољска ваздухопловна индустрија је у периоду након Другог светског рата пројектовала неколико успешних модела школских авиона. Најпознатији су клипни двосед TS-8 и TS-11 „искра“, млазни школски авион за основну и прелазну летачку обуку. Пољаци су гајили амбицију да би TS-11 могао да постане стандардни школски авион Варшавског пакта, али је, на крају, превагнуо чехословачки модел L-29 „делфин“. Пољаци нису одустали од „искре“ тако да TS-11 даље лети у пољском, али и индијском ваздухопловству.

Ради проширења тржишне понуде, „PZL Warszawa-Океcie“ је почетком осамдесетих започео развој новог клипног школског авиона PZL-130 са тандем распоредом седишта. Као што је TS-11 концептуално био сличан нашем „галебу Г-2“, тако је и PZL-130 пројектован у истом периоду и са сличним полазним захтевима као и наша „ласта 1“.

Клипни PZL-130 био је опремљен радијалним мотором руског порекла, типа Ведењејев M-14Пм (снаге 243 kW), што је за то време било помало неуобичајено. Авион је у пратећем пакету имао и симулатор PZL-130 „професор“ и дијагностички систем, што се тада практиковало само уз авионе више категорије. Клипни PZL-130 први пут је полетео 12. октобра 1984. године. Направљено је укупно шест авиона прототипова са клипним моторима.

Међутим, већ у то време постаје јасно да клипни авиони, са таквим застарелим моторима и степеном економичности, губе примат у основној фази обуке испред турбоелисних авиона, чију је категорију предводио „Pilatus PC-7“. Зато су представници фирме „PZL-Океcie“ успоставили сарадњу са „Airtech Canada“, која је помогла интеграцију турбо мотора PT-6A на други прототип „орлика“. Турбоелисни „орлик“ полетео је августа 1986. године. Јануара 1987, у демонстративном лету пред колумбијским купцем, тај прототип доживљава удес. То је успорило, али не и прекинуло програм. У том удесу су погинули пробни пилот и представник колумбијског ваздухопловства, што је био један од фактора који је Колумбију, потенцијалног купца 80 авиона, одвратило од пословног аранжмана.

Преломну тачку програма означила је одлука пољског ваздухопловства да серијске „орлике“ опреми чехословачким турбо мотором Walter M601E, снаге 490 kW и петокраком елисом Avia VJ-508. Седми прототип у тој конфигурацији добио је радну ознаку PZL-130 ТМ. Полетео је први пут у лето 1991. године. Након испитивања, као серијски стандард је 1992. усвојен „орлик“ верзије ТВ, са јачим мотором Walter M601T, снаге 560 kW. ТВ је био знатно тежи у односу на прве верзије, а маса празног авиона је у међувремену са 1.150 kg нарасла на

1.450 kg. Распон крила повећан је за око један метар, уграђена су закрилца већег распона и са двоструким процепом, промењен је положај крилаца и повећано аеродинамичко витоперење.



Кабински простор „орлика ТС-II“ поседује гео уређаја идентичних на прошлој ишћу „ласте“

Користан подвесни терет на четири линије наоружања износио је 640 килограма. Ради побољшања прегледности, издигнуто је задње инструкторско седиште. То су, уједно, били и први „орлици“ са избацивим седиштима типа LFK-F1. У ТВ верзији направљено је девет авиона.

Уз приближавање западним трендовима и технолошким вредностима, ТВ је опремљен британским избацивим седиштима типа Martin Baker Mk.11,

	PZL-130 TS-I	PZL-130 TS-II
Распон крила (m)	9,0	10,0
Дужина (m)	9,0	9,30
Висина (m)	3,53	3,53
Површина крила (m)	13,0	14,56
Маса празног (kg)	1.750	1.825
Маса на полетању (kg)	2.153	2.400
Количина унутрашњег горива (l)	560	560
Максимална полетна маса (kg)	2.700	2.700
Максимална брзина (km/h)	501	550
Брзина уздицања (m/s)	13,3	14,8
Плафон лета (m)	10.000	10.000
Максимални долет (km)	1.905	2.200
Погонска група (тип)	M 601T	PT6A- 25C
Снага (kW)	551	551
Дозвољено преоптерећење (g)	-2/+6,5	-3/+7



GPS уређајем и транспондером. Ова варијанта, позната и као TC-I, серијски је произведена у 30 комада, почев од 1994. па до 2002. године. С временом су и постојећи ТВ модели конвертовани на тај стандард.

Највећи део серијских авиона испоручен је у данашњи Други центар за летачку обуку у Радому (2. Ośrodek Szkolenia Lotniczego), који се бави основном летачком обуком. Наставници летења из исте јединице су 1998, након стицања неопходног искуства, оформили акрогрупу која данас лети у саставу девет авиона. Према њиховим речима, „орлик“ се показао као сасвим солидан акробатски авион. Наши летачи су у више наврата, на међународним аеромитинзима, имали прилику да посматрају наступ те пољске акро-групе која је заиста имала веома добар и интересантан летачки програм. Да би доживљај био комплетан „орлици“ су опремљени уређајем за стварање димног трага, а и сама горивна инсталација стандардно је прилагођена извођењу еволуција са негативним преоптерећењем.

Дизајн авиона представља оригинално пољско решење, нарочито карактеристичан вертикални стабилизатор. Међутим, по својим карактеристикама као што су димензије, те-

*Иако је по карактеристикама сличан авиону Pilatus PC-7, „орлик“ има оригиналан дизајн и визуелну појаву*



СНИМКО С. ВЛАЧИЋ



*Акро-група пољског ваздухопловства лети на девет стандардно обојених „орлика“*

жине, максимална брзина, плафон лета и друго, „орлик TC-I“ је најприближнији моделу „Pilatus PC-7“.

## EADS као ветар у леђа

Преузимање фабрике „PZL-Okęcie“ од компаније „EADS“, значило је и другачији приступ даљем развоју авиона. Анализирајући искуство и потребе пољског ваздухопловства, 2003. настављено је са даљим усавршавањем авиона PZL-130 из којег је произашла верзија TC-II са мотором Pratt&Whitney PT-6A-25C, снаге 560 kW и четвороструком елисом Hartzell. Примењен је и нови аеропрофил крила који сада на крајевима има и карактеристичне аеродинамичке површине – винглете. Након неколико година испитивања и „убеђивања“ са домаћим купцем, пољским ваздухопловством, јануара 2010. коначно је потписан уговор између пољског министарства одбране и PZL EADS, којим је, у првој фази, уговорена модернизација још 14 авиона, а потом и додатних 12, поред два постојећа демонстратора у конфигурацији TC-II.

Читав пословни аранжман јавности је поново представљен крајем септембра 2010. када су прва два модернизована авиона званично пре-

дата пољском ваздухопловству. Вредност уговора је око 50 милиона долара, а обухвата и низ елемената логистичке подршке током века употребе. Оно што је током презентације нарочито истакнуто јесте прорачун да ће се модернизацијом остварити експлоатациона уштеда у вредности од око 80 милиона долара, пре свега због мање потрошње горива нове погонске групе, јефтиније експлоатације, дужих рокова рада, те комплетног века употребе. Век употребе авиона повећан је на 12.000 сати налета.

Обим извршених радова на превођењу постојећих примерака верзије TC-I у верзију TC-II указује на велики помак у летним особинама. Модернизованом авиону је осим мотора замењено и комплетно крило, што у пракси значи и другачије понашање летелице!

Редизајном верзије TC-I остварена је већа максимална брзина у хоризонталном лету за око 50 km/h, а брзина пењања порасла је на 14.8 m/sec – уз потрошњу горива смањену за 20 одсто. Према наводима произвођача, анvelopа и маневарске могућности авиона проширени су за око 40 одсто. Авион се боље понаша у акробацијама. Нови четворокраки пропелер поседује мање изражене моменте што је нарочито битно за летаче почетнике.

Конструктивна побољшања огледају су у прилагођеном кабинском осветљењу, инсталирању система климатизације, систему за разлеђивање и потпуно измењеној навигацијско комуникацијској опреми. Конфигурација навигацијско-комуникацијских уређаја састоји се од: мултифункционалног уређаја Garmin GNS530AW (GPS), показивача VOR/ILS сигнала типа GI-106, аудио панела КМА 24 Н-70 и транспондера GTX330. Моторски параметри читавају се, такође, на дигиталном показивачу.

Представници „EADS CASA“ истакли су намеру да наставе са улагањем у унапређење авиона PZL-130 јер сматрају да представља турбоелисни авион са добрим односом цена-перформансе. Уругвај је показао интерес, а Индија би могла да купи око 70 авиона као замену за НРТ-32. Потенцијални купац је и шпанско ваздухопловство за које се процењује да би могло да набави између 50 и 70 авиона те класе.

Премда је „орлик“ превасходно школски авион, изненађује да „EADS CASA“ није предвидео могућност инсталације наоружања, иако би потенцијални купци могли да затраже наоружану верзију.

Процењује се да ће у наредној етапи Пољаци модернизовати још 10 „орлика“, поред уговорених 28. Следећа итерација у означавању биће ТС-III. Према замислима пројектаната она би могла да се одвија у два правца: или ће авионика бити примерена војним стандардима, уколико се авион буде наоружавао, или ће се ићи на неку од варијанти Гармина, која се са успехом већ примењује на цивилним и мање захтевним војним ваздухопловима. У питању је тзв. синтетички кокпит, у чију се физиономију уклапају верзије уређаја Garmin G500. Ова идејна решења већ су презентована пољском ваздухопловству. Међутим, очигледно се очекује одлука о набавци млазног авиона за више фазе летачке обуке, који је пољском ваздухопловству изразито битан након увођења у наоружање америчких F-16 Blok 52. Након тога ће, по свему судећи, бити изабрана и конфигурација кабинског простора верзије ТС-III. ■

Мр Славиша ВЛАЧИЋ

## УТОПИЈА ИЛИ РЕ

**Иако изгледа да су авиони на соларни погон више научна фантастика него реалност, чињеница је да се пробе појединих модела континуирано одвијају од седамдесетих. До сада је произведено 16 прототипова, а почетком јула 2010. обављен је први успешан ноћни лет.**

**П**очетком јула 2010. швајцарски пилот Андре Боршберг извео је револуционарни први ноћни лет са авионом Solar Impulse, на соларни погон. Лет је трајао 26 сати, девет минута и 10 секунди. Просечна константна брзина летелице била је 38 km/h, а највећа 125,9 km/h. Максимална висина лета била је 8.720 метара.

Иако изгледа да су авиони на соларни (сунчани) погон више научна фантастика него реалност, чињеница је да се њихове пробе континуирано одвијају од седамдесетих. Авиони на соларни погон спадају у категорију летелица на електрични погон, које уместо мотора са унутрашњим сагорева-



# АЛНОСТ

њем покрећу електрични мотори, који се напајају помоћу соларних ћелија (solar cells), горивих ћелија (fuel cells), ултракондензатора (ultracapacitors) и/или батерија.

### Програм Vulture

Идејни творац летелица на електрични погон је Француз Гастон Тисандиер, који је 1883. обавио први лет са ваздушним бродом (airship) у који је био уграђен електромотор. Историјат летелица на соларни погон почео је да се пише почетком седамдесетих. Америчка одбрамбена агенција за напредне технологије DARPA, јавности је 2007. представила пројекат Vulture, чији је циљ развој прототипа летелице

на соларни погон без људске посаде, која би могла да носи одговарајући терет и да у ваздуху непрестано остане чак до пет година.

Пројекат је обухватио две фазе. У првој, у коју су били укључени произвођачи „Aurora Flight Sciences“, „Boeing/QinetiQ“ и „Lockheed Martin“, идеја је била да се произведе прототип летелице на соларни погон. У другој фази наведени произвођачи требало је да направе технолошки демонстратор летелице на соларни погон, који је морао да испуни следеће захтеве DARPA-е: носивост корисног терета до 90 килограма, могућност минималне брзине лета 100 km/h и способност непрекидног остајања у ваздуху до 30 дана (720 сати). Према представљеним концептима, најближа наведеним захтевима била је летелица Odysseus, произвођача „Aurora Flight“. Она је састављена од три дела, који се одвојено подижу у ваздух и спајају у јединствену целину у облику слова „З“.

### Амерички и немачки модели

У протеклих 35 година развоја летелица на соларни погон технолошки је развијено 16 модела, који у погледу употребљивости представљају летеће апарате који обећавају. Први модел Sunrise 1 произвела је компанија „Astro Flight“. Први лет обављен је 4. новембра 1974. године. Летелица је имала масу од 12,25 kg, распон крила 9,70 m и дужину трупа 4,36 метара, а 4.096 соларних ћелија давало је снагу од 450 вати. У ваздуху је могла да остане око

двадесет минута. Каснији летови трајали су између три и четири сата, а летелица је уништена исте године за време пробног лета.

Следеће године, 12. септембра, полетео је побољшани модел Sunrise II. Од свог претходника задржао је распон крила, док му је маса смањена за око два килограма, а 4.480 соларних ћелија обезбеђивало је снагу од 600 вати. И та летелица је уништена за време пробног лета услед отказивања система за управљање и контролу.

Готово истовремено, пробе са соларним летелицама обављане су у Немачкој. Конструктори Хелмут Брус и Фред Милицки произвели су летелицу Solaris, која је први лет имала 16. августа 1976, остајући у ваздуху на висини од око 50 метара, 150 секунди.

Почетком осамдесетих америчка компанија „AeroVironment“ приказала је модел летелице на соларни погон без људске посаде Solar Challenger, распона крила 14,3 m, дужине трупа 8,8 m, масе (празан) 90 килограма. Летелицу су покретала два електромотора, сваки снаге од 2,2 kW. Највећа брзина лета износила је 64 km/h, максимална висина 42.790 метара. Том летелица је 7. јула 1981. први пут полетела људска посада.

Американци су половином осамдесетих произвели три модела летелица на соларни погон: Sunseeker, Icar 2 и Solair II. Први модел је 1996. успешно прелетео САД у 21 етапном лету, са укупним налетом од 121 сати.

Америчка влада дала је произвођачу „AeroVironment“ у лето 1983. финансијска средства за развој тајног концеп-

Летелица на соларни погон из програма Vulture



та беспилотне летелице на соларни погон, намењене за коришћење на великим висинама. Добила је име Pathfinder. Распон крила износио је 29,8 m, дужина трупа 3,6 m, маса 253,6 kg, а могла је да понесе користан терет масе 45,3 килограма. После више обављених тестирања 1993. и 1994, септембра 1995. Pathfinder је оборио висински рекорд у категорији летелица на соларни погон, достигавши висину од 15.240 метара.

Године 1997. ту летелицу користила је америчка ратна морнарица за тестирања на пацифичком ракетном полигону (хавајско острво Каунаи), када је остварен нови висински рекорд од 21.800 метара. Крајем деведесетих произведен је нови модел Pathfinder plus. Реч је о модернизованој варијанти основног модела. Централно крило замењено је новим 13,4 m дугим централним делом, повећан је распон крила на 36,8 m, а дужина трупа је остала иста. Највећа маса летелице износила је 317 kg, а корисног терета 67,9 килограма. Летелици су придодата још два електромотора. Августа 1998. Pathfinder plus оборио је висински рекорд лета достигавши висину од 24.445 km, а јула 2003. употребљен је као носач комерцијалног комуникацијског релеја.

У оквиру програма ERAST (Environmental Research Aircraft and Sensor Technology), развијен је Centurion, који припада трећој генерацији летели-

ца на соларни погон. Њен распон крила износи 62,7 m, дужина трупа 3,6 m, највећа маса 860,7 kg, а може да понесе користан терет масе 271,8 килограма. Летелица је опремљена са 14 електромотора, а захваљујући аеродинамичној конструкцији може да лети на висини од око 30 километара.

Септембра 1999. полетео је Helios, модернизована варијанта Centurion-а, који припада четвртој генерацији летелица на соларни погон. Распон крила повећан му је на 75,2 метра. Летелица је опремљена додатном шасијом, а 14 електромотора, батерије и друге електронске системе летелице покрећу фотонапонски модули. Максимална висина лета је око 30 km, а у ваздуху може да остане 24 сата, од чега 14 сати на висини од 15 километара. Развијене су две варијанте те летелице – HP01 и HP03.

У оквиру немачког института за летачке системе у периоду 1994–1998, произведене су две летелице на соларни погон Solitair (распон крила 5,2 m) и Heliplat (распон крила 73 m, маса 750 kg). Технолошки демонстратор летелице Heliplat развија се у „Политехници“ из Торина.

Америчка компанија „QinetiQ“ развила је летелицу Zephyr, распона крила 22,5 m, масе 50 kg, која може понети користан терет масе 2,5 килограма. Највиша висина лета износи 21 километар. Намењена је за лет на великим висинама (изнад 18 km), а одликује се могућношћу



Прошлогдишњим летелице Sunseeker

непрекидног остајања у ваздуху од неколико месеци. Јула 2008. технолошки демонстратор те летелице забележио је непрекидан лет у трајању од 82 сата на висини од 18,8 километара. Летелица је

## ДВЕ ГРУПЕ

Летелице на соларни погон у основи се деле на две групе: са људском посадом и без ње. Већи део има препознатљиву класичну конструкцију, која је истовремено веома чврста. Код летелица већих димензија за израду се користе угљенична влакна и кевлар. Распон крила, делимично и њихова површина, јесу велики, јер су на њима смештени фотонапонски модули. Труп летелица је у односу на величину крила релативно кратак, а опрема је састављена од светлосних и ветроказних сензора и система за комуникацију и пренос података од летелице до оператера на земљи. Веће варијанте опремљене су са аутопилотом. Батерије су по правилу лаке и могу се пуњити дању, ноћу и по облачном времену, па тако обезбеде сигурно напајање електромотора.

Прошлогдишњим летелице Helios (HP01) над Пацификом







направљена од угљеничних влакана, а њена маса је 40 килограма.

### Швајцарски летелице

Швајцарски конструктори летелица на соларни погон развили су два модела: Solar Impuls и Sky Seilor. Почетак развоја првог модела датира из 2003. године. После више тестирања летелица је произведена 2008, а јула 2010. са њом је обављен лет у трајању од 26 сати, 9 ми-

нута и 10 секунди. Реч је о прототипу летелице на соларни погон распона крила 63,4 m, дужине трупа 24,85 m, висине 6,4 m, масе 1.600 (највећа полетна 2.000 kg), са људском посадом (пилотом). Фотонапонски модули састављени су од 11.628 монокристалних фотонапонских ћелија, од којих је 10.748 смештено у модулима на крилима површине од око 200 метара квадратних, а 880 на хоризонталним стабилизаторима. Модули напајају четири електромотора укупне снаге 29,419 kW, што летелици омогућава брзину од 70 km/h и оперативну висину лета од 8.500 метара.

Конструкција летелице одликује се чврстином, малом масом и добром водљивошћу. Горња површина крила пресвучена је танком облогом испод које су смештени модули са фотонапонским ћелијама. Унутрашњост крила, на сваких 50 cm, ојачана је са укупно 120 ребара, која са обликом крила обезбеђују жељене аеродинамичне особине и могућности. Испод крила, у четири подвесне конзоле, смештена су четири електромотора. Саставни део летелице чини и 70 полимерних литијумских батерија и систем за контролу. Топлотна изолација омогућава ефикасан рад батерија на минус 40 степени Целзијуса и на висини од 8.500 метара. Сваки од мотора опремљен је са двокраком елисом пречника 3,5 m, чија је брзина обртања ограничена на 400 обртаја у минуту. У летелицу

је уграђен компјутерски систем који прикупља, анализира и дистрибуира различите податке неопходне за безбедан лет.

Други прототип развијен је у швајцарском Институту за технологију (ETH), с циљем да се произведе летелица којом би се осматрала површина Марса. Тај прототип има распон крила 3,2 m и масу од око 2,5 килограма.

### Предности и недостаци

Као и свако револуционарно решење, и летелице на соларни погон међу стручњацима прате одређене недоумице. Заговорници истичу њихове предности: употребу обновљивог извора енергије, рад без штетних емисија (пре свега угљен-диоксида), нечујан рад електромотора, могућност дуготрајног (више месеци) задржавања над зонама интересовања, способност летења у вишим слојевима, укључујући стратосферу, могућност узимања узорак из озонског омотача, употребљивост у комерцијалне и војне сврхе. Критичари истичу конструкцијску крхкост, малу носивост, условљеност употребе у складу са метеоролошким условима, ограничену могућност употребе и високу цену коштања (изнад 20 милиона долара). Без обзира на изнете ставове обе стране, остаје чињеница да се рад на развоју и производњи ове врсте летелица интензивно одвија. ■

Станислав АРСИЋ



Соларна летелица *Odysseus* компаније „Aurora Flight Sciences“

# ЈУГОСЛОВЕНСКИ ГУ

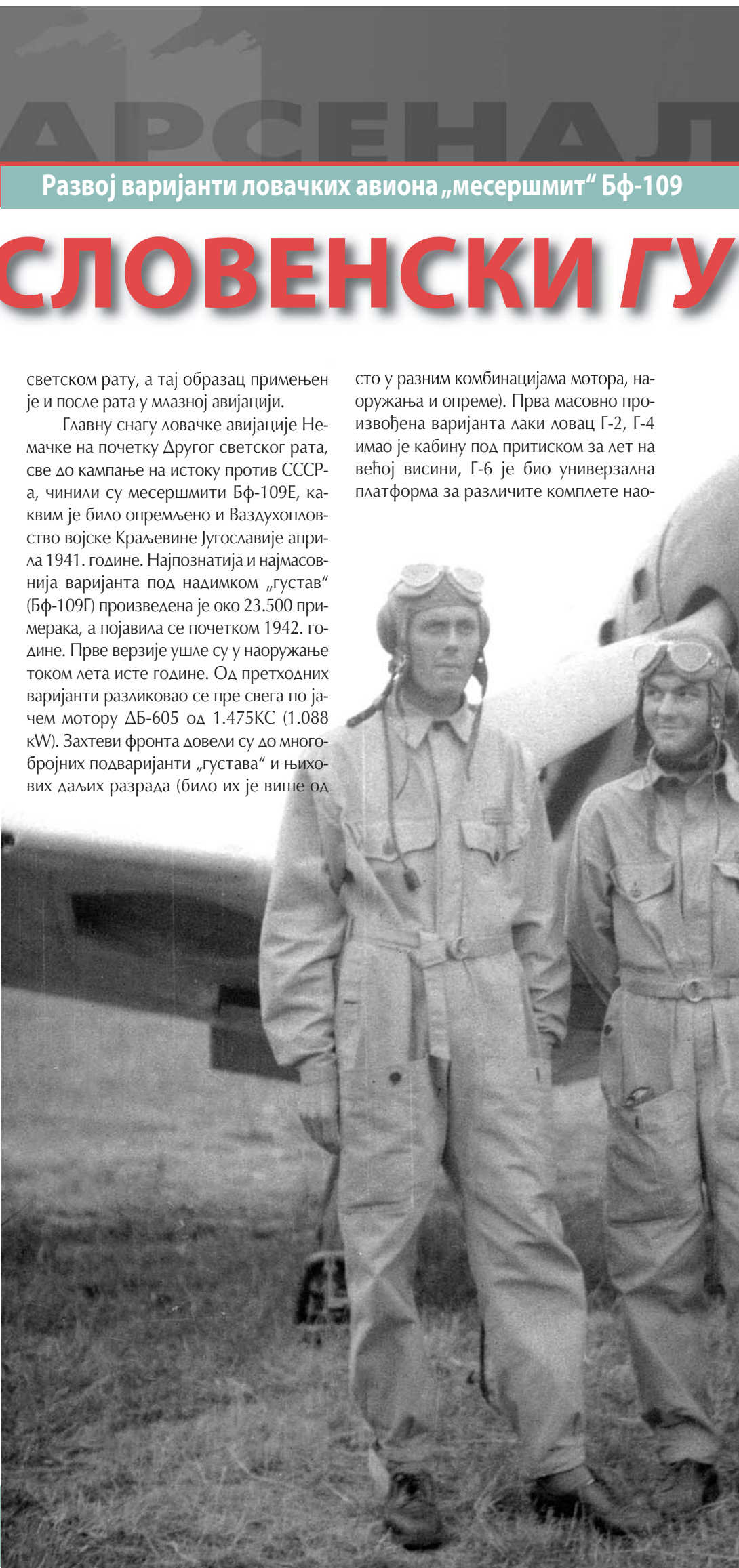
**Н**ајчувенији немачки ловац Другог светског рата „месершмит 109“ у многим аспектима је највећи. Највише произвођен ловац свих времена (око 35.000 примерака свих верзија), њиме је постигнуто највише ваздушних победа у историји ратовања, а био је и главни ловачки авион сила Осовине. Прототип је полетео 1935, а прва серијска варијанта Б ушла је у производњу 1937. године. Исте године послани су у Шпанију у састав легије Кондор ради провере борбених могућности. Том приликом млади немачки пилот Вернер Мелдерс осмислио је борбену формацију „четири прста“, где четири авиона раширена у ваздуху као врхови прстију чине одељење од два пара, у коме свако штити свакога. То је основа успеха немачких пилота ловаца у Другом

светском рату, а тај образац примењен је и после рата у млазној авијацији.

Главну снагу ловачке авијације Немачке на почетку Другог светског рата, све до кампање на истоку против СССР-а, чинили су месершмити Бф-109Е, кавким је било опремљено и Ваздухопловство војске Краљевине Југославије априла 1941. године. Најпознатија и најмасовнија варијанта под надимком „густав“ (Бф-109Г) произведена је око 23.500 примерака, а појавила се почетком 1942. године. Прве верзије ушле су у наоружање током лета исте године. Од претходних варијанти разликовао се пре свега по јачем мотору ДБ-605 од 1.475КС (1.088 kW). Захтеви фронта довели су до многобројних подваријанти „густава“ и њихових даљих разрада (било их је више од

сто у разним комбинацијама мотора, наоружања и опреме). Прва масовно произвођена варијанта лаки ловац Г-2, Г-4 имао је кабину под притиском за лет на већој висини, Г-6 је био универзална платформа за различите комплете нао-

**На авионима типа Бф-109Г у поратном периоду експлоатације у Југословенском ратном ваздухопловству летело је око стотину пилота, који су имали више од 5.300 сати налета. Некима тај авион није лежао због својих особина, али су га многи управо због тога заволели. Једно време популарни „густави“ имали су и специјалну намену – чинили су ваздушну одбрану Титове резиденције на острву Бриони.**



## СТАВИ



ружања, зависно од намене, Г-8 је тактички извиђач, висински ловац Г-10 (опремљен мотором са турбокомпресором ДБ 605Д) био је најбржи у фамилији, двосед Г-12 коришћен је за преобуку пилота ловаца, а Г-14 је последња масовно израђивана варијанта са најбољим или ратом изношеним карактеристикама од претходних.

### Непријатељски авиони над Југославијом

Борбена примена Бф-109Г на југословенском простору почела је у лето 1943, нешто пре капитулације Италије. Од ловачких јединица (JagdwaFFE) немачког ваздухопловства (LuftwaFFE) опремљених авионима „месершмит“ Бф-109Г (Messerschmitt Bf-109G), прва је узела учешће 27. ловачка дивизија (Jagdgeschwader 27 – JG27), у почетку са два своја пука (III и IV групе), а у каснијим фазама рата придружила су се и друга два пука те дивизије (I и II групе) наоружана ловцима Бф-109Г. Од краја 1943. па до краја лета 1944. немачку ПВО у Југославији, од јединица опремљених авионима Бф-109Г, чиниле су осим JG27 и три групе JG77, I и II група JG53, I група JG4, II група JG51, два пука за блиско извиђање (Nach Aufklärung gruppe XI и XII) и једна ескадрила за блиско извиђање „Хрватска“ (Nach Aufklärung staffel Kroatien“).

За своје оперативне потребе те јединице користиле су следеће аеродроме: Земун, Нови Сад, Панчево, Алибунар, Ковин, Ниш, Скопље, Подгорица, Мостар, Сарајево, Бања Лука, Краљево, Крушевац, аеродроме око Загреба (Лучко, Плесо и Боронгај), Церкле и Љубљана. Повремено су коришћена и летелишта код Дрниша, Никшића, Приштине, Лесковца, Борова, Сомбора, Ечке, Вараждина, Марибора, Вршца и Беле Цркве.

Хрватски пилоти, као припадници легионарских јединица, добили су прилику да се опробају на Бф-109Г на источном фронту почетком јула 1942. у саставу JG52. Све до јесени 1944. бориле су се против совјетског ваздухопловства обављајући ловачке задатке на том типу авиона. Многи од њих стекли су звање ваздушног аса. Ваздухопловство НДХ примило је прве Бф-109Г почетком децембра 1944. године. До краја рата кроз састав 2. ловачког јата 1. зракопловне скупине у Загребу примљено је укупно 35 авиона Бф-109Г/К различитих подверзија (Г-6, Г-10, Г-12, Г-14 и К-4). Све време коришћења оперисали су са аеродрома око Загреба.

Румунија, немачки савезник, примила је укупно око 200 „густава“ од пролећа 1943. до августа 1944. у верзијама Г-2, Г-4, Г-6, означених бројевима од 1–200. Фабрика авиона ИАР у Брашову почела је у пролеће 1944. лиценцну производњу серије од 48 Бф-109Г-2, означених бројевима 201–248. Због приближавања совјетских снага, 23. августа у Румунији је извршен пуч и смена власти и прешли су на другу страну. Фабрика ИАР наставила је производњу и у 1945. израдом серије од 75 авиона Бф-109Га-4/Га-6, означених бројевима 301–375. После рата, у оквиру румунског РВ формиране су две ловачке јединице ранга дивизије: Флотила 1 Ванатоаре са Бф-109Г и Флотила 2 Ванатоаре са ИАР-80/81. У периоду по-

сле јуна 1946. преостала је само прва јединица која је касније преоружана совјетским ловцима Ла-9.

Бугарско ваздухопловство је првих 23 Бф-109Г-2 примило у марту 1943. а до краја године још 61 Бф-109Г-2/Г-4/Г-6, који су ушли у састав бугарске 6. ловачке дивизије. До краја августа 1944. примљено је још око 60 ловаца Бф-109Г-6. У ваздушним борбама против савезничке авијације, тим авионима дејствовало је мањим одељењима и са аеродрома у Нишу и Скопљу. Бугарско ваздухопловство је 30. августа имало 108 „густава“. У септембру 1944. променили су страну и од 8. септембра почели да лете против Немаца, над територијом Грчке и Југославије. До краја новембра, изгубили су око 10 Бф-109Г.

По завршетку Другог светског рата, из подземног складишта фабрике авиона WNF код бечког Новог Места, пребачена је већина заплених Бф-109Г-10/Г 14 железницом на аеродром Целтвег у Аустрији. Део плена додељен је и Бугарској. Из Печуха је у мају и јуну 1945. пућено 22 бугарска пилота у Целтвег да би прелетали те авионе. Почетком јуна почело је пребацивање у Печух одакле су од 6. јула прелетали у Бугарску са слетањем у Београду (Земун). За ванредно слетање коришћен је и аеродром у Нишу. Приликом тих летова страдало је неколико авиона, али више од 30 стигло је у Бугарску.

### Ратни плен

Први Бф-109Г пао је у руке партизанских јединица у Горском Котару 10. септембра 1943, када се једним авионом тог типа присилно спустио немачки пилот ловац поручник Јозеф Турнер (родом из тих крајева), који је остао у партизанима. У Словенији, Долењска код Шентвида, 26. марта 1944. принудно се спустио још један „густав“ са извученим стајним трапом, иако оштећен митраљеском ватром. Пилот је побегао, а јединице словеначког 7. корпуса НОВЈ су га заплениле, демонтирале и делове пребациле у радионицу у Старим Жагама. Седмог октобра 1944, приликом прелета Нови Сад–Загреб, спустио се код Липика близу Пакраца, немачки Бф-109Г-8 услед квара на мотору. Пилот, наредник Вил-

хелм Бруст је заробљен, авион демонтиран и пребачен на партизански аеродром Воћин код Подравске Слатине (летелиште 6. славонског корпуса НОВЈ), где је поправљан. Фебруара 1945. Немци заузимају аеродром Воћин и запленају и тај авион.

Почетком септембра 1944. земаљска организација немачког ваздухопловства у Банату практично се распала услед дејства савезника, који су само у првој недељи септембра уништили 106 немачких авиона на земљи. Услед тога, првих дана октобра 13. ескадрила немачке 151. јуришне ваздухопловне дивизије (13/SG151) у Ковину, опремљена јуришним авионима Fw-190F, привремено је примила у свој састав из ваздухопловног парка у Панчеву (Feldluftpark) осам авиона Бф-109Г-6 и један Бф-109Г-8. У муњевитом напредовању јединица совјетске армије (86. и 109. гардијске стрелачке дивизије) заузет је аеродром у Банатским Карловцима (Алибунар) на коме Совјети запленају 36 немачких авиона, међу којима и 13 исправних Бф-109Г. У међувремену, совјетске и југословенске јединице заузимају и аеродром Ковин, где запленају исправне авионе „густав“ из 13/SG151. На тим авионима совјетски војници искаљују бес оштећујући неколико. Ради оспособљавања преосталих летелица упућена је у Ковин југословенска техничка екипа из Панчева. Оштећене авионе, које нису могли да оспособе, расклопили су и одвезли у панчевач-

ку ваздухопловну радионицу, где су искоришћени за резервне делове.

Поправљене авионе прелетели су из Ковина, почетком 1945. на земунски аеродром пилоти који су имали искуства у летењу на том типу авиона. Према сећању савременика, прелетело је шест

## ИСПИТИВАЊА

Према задатку број 28 Команде ЈРВ, у сарадњи 7. одељења Ваздухопловног института и ВОЦ-а, извршено је априла 1950. упоредно испитивање Бф-109Г-6 и Бф-109Г-10. Мерена је максимална тежина, највећа брзина при земљи и дужина полетања. Било је укупно девет летова од којих је управник ВОЦ-а мајор Никола Цвикић извео два. Он се још раније током 1949. упознао са особинама једног Бф-109Г-2, који је додељен ВОЦ-у на испитивање (ев. бр. 9661) и на коме је 22. октобра 1949. имао лакши удес.

Бф-109Г, а пилотирали су: мајор Адум Ромео и капетани Јанко Добникар и Мато Дуковац. Приликом тих прелета догодило се и неколико инцидентата: на првом покушају полетања Добникару је авион побегао са правца, а Дуковац је наводно имао удес на слетању у Земуну. Авиони су предати Ескадрили за везу Врховног штаба НОВЈ и добили су ескадрилске бројеве: 2, 3, 13, 14 и 15. Све до почетка маја повремено су им запуштани мотори

на земљи. Авион Бф-109Г-6 (број 3) поправљан је током априла у Аеропланској радионици Панчево.

Ради појачања снага Мостарске ескадриле, која је почетком маја због дејства по четничким јединицама у долини Неретве, пребазирала на аеродром Рајловац крај Сарајева, Команда ваздухопловства ЈА одлучила је да упути и трофејне борбене авионе Бф-109Г. У првој половини маја три авиона припремана су на аеродрому у Земуну, а за прелет су одређени пилоти потпоручник Владимир Шпољар, потпоручник Станислав Џоковић и водник Владимир Пузић. Шпољару се на пробном лету није извукла лева нога стајног трапа па је принудно слетео. Сутрадан је Џоковић на првој проби полетања имао проблема са кочницама. Покушао је поново, али је услед лома ноге преврнуо Бф-109Г и уништио га, а он је остао неповређен. Због тих инцидентата „густави“ из Земуне нису послати у Рајловац.

У међувремену, хрватски зракопловци масовно су пребегавали на Источном фронту и код куће, у партизане или код савезника у Италију. Пилот, водник Асим Коркут слетео је 25. марта 1945. на РАФ-ов аеродром Шкабрње код Задра авионом Бф-109Г. Авион су убрзо очерупали савезнички војници, ловци на сувенире. Бојник (мајор) Јосип Хелебрант и стражник (водник) Винко Татаревић приликом извршења задатка 20. априла 1945. одвојили су се од воде-

*Техничко особље 172.вп на аеродрому Земуник, 1951. година*





*Пилоти новог ваздухопловства испред шрофејног „густава“*

ће патроле у висини Славонског Брода, пребегли на страну ЈА и слетели на аеродром Мостар. Њихови авиони Бф-109Г, бројеви 2103 и 2105, укључени су у састав Мостарске ескадриле, добили су нове југословенске ознаке и припремљени за борбена дејства. Први задатак оба пилота извела су 7. маја са аеродрома Мостар, а ради бољег садејства са трупама на земљи са осталим авионима Мостарске ескадриле, прелећу на а. Рајловац 8. маја. Одатле су 9. маја дејствовали у рејону планине Зеленгоре. У повратку са задатка, услед неповољног времена и губитка оријентације, принудно су слетели северно у рејон Славонског Брода.

Приликом лета у патроли са аеродрома Лучко, водник Милан Грм је 23. априла пребегао и принудно слетео са својим „густавом“ на Јелас поље код Славонског Брода, где је оставио авион и придружио се породици. Авион је касније пронађен, пребачен на летелиште код Славонског Брода и 21. јуна превезен железницом у Загреб, у радионицу у Самоборској 9. Ослобођењем Загреба, 8. маја, ЈА запленила је велике количине ваздухопловног материјала међу којима и авиони Бф-109Г/К. У околини аеродрома Боронгај заплешен је један сакривени Бф-109 (највероватније варијанте К). У авио-радионици на Самоборској цести бр. 9 заплешена су два „густава“ број

2111 и 2113 на оправци. На аеродрому Лучко заплешено је девет неисправних Бф-109Г од којих пет хрватских, три немачка и један мађарски. Даљим напредовањем, јединице ЈА у Словенији су на аеродрому у Церкљу, у хангару, затекле један хрватски „густав“ (највероватније лични авион надсатника Људевита Бенцетића, број 2122, којим је принудно слетео 7. маја) и у Љубљани један тешко оштећени немачки Бф-109Г. Од поменутих ваздухоплова, оспособљавани су „густави“ са Лучког, Боронгаја, радионице у Самоборској и Церкља, укупно седам авиона.

Први поратни лет „месершмита“ са аеродрома Лучко био је између 20. и 25. маја када су пилоти Шпољар и заставник Драгутин Жаухар пребацивали два Бф-

109Г на а. Рајловац за потребе Мостарске ескадриле. Том приликом Шпољар је исправно слетео док је Жаухар имао принудно слетање на стомак у близини железничке станице Семизовац, услед недостатка горива. Шпољар је тим авионом 28. маја имао и један борбени лет. По повратку у Загреб, у периоду од 17. до 20. јула, исти пилоти извршили су пробу два Бф-109Г, када је Шпољар имао удес на а. Лучко због отказа хидраулике, а наредног дана је Жаухар принудно слетео код Врапча близу Загреба, због престанка рада мотора. Пилоти друга два Бф-109Г прелетела су са Лучког за Мостар почетком августа.

Крајем 1945. сви оспособљени и у наоружање уведени Бф-109Г били су распоређени на три локације – четири авиона у Обласној авио-радионици на а. Земун (сви Г-6, ев. бр. 9601–9604), три у Аеропланској радионици Мостар (Г-6 ев. бр. 9605, Г-14 ев. бр. 9607 и 9609), два у Тренажној ескадрили IV Ваздухопловне обласне команде (ВОК) у Загребу (Г-14 ев. бр. 9606 и 9608), а један је остао у IV Обласној авио-радионици (ОАР) и оспособљен је 1946. (Г-6/Р2, ев. бр. 9610). Током две године експлоатације ти авиони су мало коришћени, практично само ради одржавања исправности. Одлуком Штаба ваздухопловства ЈА расходовани су као неперспективни за даљу употребу, заједно са моторима, почетком 1947. и предати на отпад.

## Преузети од Бугара

Прича о „густавима“ на небу Југославије била би овде завршена да след политичких околности није ненадано доделио тим легендарним авионима, како

## МАСКИРНО БОЈЕЊЕ

Основно бојење „густава“ било је у складу са тадашњим правилима који су прописани за фарбање авиона ЈРВ: одозго средње сивом бојом, а одоздо светло плавом. Слободнијим тумачењем једног од упутстава за бојење где је као могућност дата и употреба смеђе боје, појавила се и тзв. афричка камуфлажа на „густавима“ у виду неправилних поља или пега смеђе боје нанетих на горњим површинама авиона преко основне си-

ве. Као лична обележја авиона забележене су спирале на спину елисе, а два команданта пукова имала су и посебно означене авионе: Петар Обрадовић командант 172. вп имао је на трупу свог Бф-109Г-14 ев. бр. 9644 исцртану муњу, наводно у бојама југословенске тробојке, а Милош Миликић командант 83.вп наредио је да се његов лични Бф-109Г потпуно црно обоји, такође са муњом на трупу црвене боје.



ће се касније показати, једну од важних улога у ловачким снагама поратног ЈРВ. Већ према наговештајима са прелиминарних састанака вођених на Мирвној конференцији у Паризу (од јула до средине октобра 1946) земље савезници у антифашистичкој коалицији, којима је припадала и Југославија, јасно су ставиле до знања немачким савезницима у Европи у Другом светском рату да ће им бити наметнуте обавезе плаћања ратне штете и да ће имати знатна ограничења у погледу величине војних снага. У потпуно новој ситуацији затекла се и Бугарска која је очекивала да је, преласком 1944. на страну савезника, добила нови статус. У то време односи Југославије и Бугарске, посебно политички и војни, били су на узлазној линији која је требало да се крунише будућим уједињењем у Балканску федерацију. Према првим нацртима одредаба Мирвоне конференције, Бугарској је одређено знатно смањење оружаних снага, а величина војног ваздухопловства ограничена је на 90 борбених авиона. У том тренутку бугарско војно ваздухопловство било је у фази опремања јединица знатним количинама борбених авиона совјетског порекла, а располагало је и већим бројем немачких Бф-109Г, наслеђених из ратног периода и добијених ратним пленом из Аустрије.

Крајем јула 1946. бугарски командант ваздухопловства генерал Захаријев обратио се југословенском амбасадору у Софији са идејом, коју је, како је рекао, донео на сопствену иницијативу, да се сав бугарски ваздухопловни вишак (преко 200 борбених авиона) пребаци у Југославију и уступи без икакве надокнаде. У противном, морају их уништити. Начелник Генералштаба ЈА генерал Коча Поповић, који је о овоме одмах депешом обавештен, дао је начелну сагласност и обавестио нашег амбасадора у Бугарској да, уколико је ствар хитна, авиони могу одмах прелетети у Нови Сад. У том тренутку исправних и способних за лет било је око 40 бугарских Бф-109Г на аеродрому Карлово, прикупљених на чување при њиховом ваздухопловном заводу.

Време пребацивања вишкова бугарских авиона у Југославију одложено је

до тренутка потписивања Париског мировног уговора 10. фебруара 1947. године. Поред осталог, тада је на аеродрому Карлово било спремно 48 авиона Бф-109Г за лет, још 12 је било демонтирано уз могућност транспорта возом, а прикупљено је и 40 вагона резервних делова за ове авионе. На поновно инсистирање бугарског Команданта ваздухопловства, Југославија је прихватила да прими на привремено чување авионе Бф-109Г. Како у том моменту није било интересовања за

## МОДИФИКАЦИЈЕ

Извиђачка способност пукова ојачана је формирањем извиђачких одељења од по четири Бф-109Г у сваком пуку, а за те потребе уграђене су совјетске аерофото камере К-24 у труп, иза кабине пилота. За успешно увежбавање „ваздушне борбе“, елемента неопходног за врхунску обуку пилота ловца, и ефикаснију проверу резултата борбеног дејства, уграђен је у десно крило кинофотомитраљез (КФМ) Г 45, са телефото објективом Ф12. На авионима, због унификације и остваривања радио-везе са бомбардерским авионима (совјетског порекла) ради садејства, измењене су радио-станица и уграђене совјетске АРС-01, уместо немачких FuG VII A на авионима Г-2 или FuG XVI Z, FuG.-XXV-A на осталим „густавима“.

опремање Југословенског ратног ваздухопловства тим типом авиона, јер се дугорочно ослањало на набавке из Совјетског Савеза, генерал Захаријев предложио је да покушамо да их продамо Чесима, а ако они не буду заинтересовани можемо да их искористимо као сировину! Одлучено је да се до средине 1947. демонтира и упути железницом 48 Бф-109Г у Загреб на аеродром Боронгај на складиштење.

Развој ЈРВ са ослонцем на Совјетски Савез није се одвијао према очекивањима. Проблеми су наступили још када је југословенска делегација била на преговорима у Москви крајем 1946. године, ради потписивања новог уговора о војним испорукама у 1947, а кулминирали су током лета 1947, услед многобројних неиспуњења уговором предвиђених обаве-

за за Југословенску армију. Борбени авиони и резервни делова за оне који су већ били у наоружању нису испоручивани према плану. Стање у ловачким снагама ЈРВ на прелазу 1947/48 било је и поред испоруке 40 ловаца Јак-9П критично. Донекле су то ублажиле испоруке из бугарских вишкова почетком 1947. године.

Судбина ловаца Бф-109Г на складиштењу у Загребу и даље није била решена. Почетком фебруара 1948. у Софији је боравио директор чехословачког ваздухопловства ради куповине бугарских Бф-109Г. Због тога је средином фебруара био и у Београду и Загребу. На инсистирање команданта бугарског ваздухопловства, питање Бф-109Г у Југославији решено је у мају 1948. директним разговором двају команданата ваздухопловства: југословенског генерала Зденка Улепића и бугарског генерала Захарија Захаријева. Наш командант је информисан да бугарско ваздухопловство располаже са 91 Бф-109Г (16 авиона верзије Г-2, три Г-4, 43 Г-6, 17 Г-10 и 12 Г-14), од чега је део већ раније пребачен у Загреб. Предложено је да се сви уступе нашем РВ за компензацију у кооперацијским пословима ваздухопловних индустрија обе земље. Уз сагласност највиших руководиоца ЈА у јулу 1948. командант ЈРВ генерал-лајтнант Зденко Улепић и комесар ЈРВ генерал-мајор Милија Станишић овлашћени су да потпишу уговор о преузимању свих авиона Бф-109Г од Бугарске.

## Пребука

У међувремену, почело је монтирање авиона у IV САР на а. Боронгај. До краја јуна 1948. комплетирани су сви авиони, укупно 47 Бф-109Г (ев. бр 9611 до 9657) и један двосед Бф-109Г-12 (ев. бр. 9941). Обојени су по нашем пропису





и означени националним обележјима: заставом на кормилу правца и ронделама испод крила, евиденцијски бројеви су исписани на репу, а ескадрилски на трупу. Код нас су једноседе, у жаргону, кратко називали „месер“, а двоседе УМе (од почетних слова руске речи уџобни-школски и назива месершмит). Неколико авиона је крајем јула 1948. пребачено на Плесо, међу њима и једини двосед, ради преобуке pilota ЈРВ. За преоружање и преобуку на Бф-109Г одређен је 254. ваздухопловни пук (вп) у Љубљани из састава 3. ваздухопловне дивизије. У то време пренумерисане су и јединица РВ, па је 254. вп постао 83. вп, а 3. вд преименована је у 44. вд. На преобуку из 83. вп на Плесо упућени су пилоти Андрија Араповић, Добривоје Петровски, Антон Скале и Душан Мартиновић из ВОШ-а дошао је Владимир Пузић, а испред Команде ваздухопловства мајор Михајло Николић, као вођа обуке.

Техничке информације о Бф-109Г пилотима пренели су Николић и технички официр кик Деклева, а на основу бележака са тог курса сачинили су упут за по-

знавање авиона Бф-109Г који је касније одштампан. За летачку преобуку на Бф-109Г из Бугарске дошао је поручник Јордан Фердинандов, инструктор пилот ловац. Према сећању пилота Мартиновића дупле на двоседу Бф-109Г-12 имали су Скале, Петровски и Мартиновић. Услед лакшег удеса Петровског са бугарским инструктором (увукла се једна нога на слетању) двосед је једно време био онеспособљен, па Николић, Пузић и Араповић нису проверавани на дуплој. Мартиновић је од 4. до 11. августа имао 15 летова на Бф-109Г-12 у трајању од два сата, а од 13. до 26. августа још 14 летова на једноседу чиме је комплетна преобука завршена! Араповић је самостално полетео без и једног лета на дуплој команди на двоседу, док је Пузић одбио да обави самосталан лет без претходне провере на дуплој команди.

Пилоти 83. вп вратили су се после преобуке септембра 1948. у своју јединицу у Љубљану, а ради одржавања тренаже предат им је један Бф-109Г, којим су повремено летели. У јесен је 83. вп премештен на Церкље (Брежице). Крајем новембра 1948, Петровски, Скале и Мартиновић упућени су у Бугарску ради преузимања нових авиона Бф-109Г. У Београду им се прикључио и Радован Даковић, као вођа екипе. У три наврата пребацили су из Карлова, преко Софије у Ниш, укупно шест Бф-109Г-2 и пет Бф-109Г-12. На првом од тих прелета из Карлова, Мартиновић је 30. новембра имао удес на Бф-109Г-12 приликом слетања на а. Враждебна крај Софије. Авион је иако лакше

оштећен остао у Бугарској, а због познатих политичких односа насталих објавом резолуције ИБ 1948. није испоручен Југославији. Сви преузети авиони пребачени су у Ниш до 21. децембра, а око нове године прелетали су за Земун. Приликом првог покушаја прелета прве групе од четири авиона из Ниша у Земун 24. децембра 1948, услед неповољних временских услова, вратили су се на полазни аеродром где је вођа групе Радован Даковић имао на Бф-109Г-12 принудно слетање на трбух. У Земун је пребачено и привремено остављено Тренажној ескадрили Команде ваздухопловства пет авиона Бф-109Г-2, један је преко Плеса прелетео у Церкље за штабно одељење 44. вд, а четири двоседа Г-12 прелетали су преко Сомбора и Плеса за Церкље у 83. вп, док је у Нишу један оштећен остао привремено ради оправке.

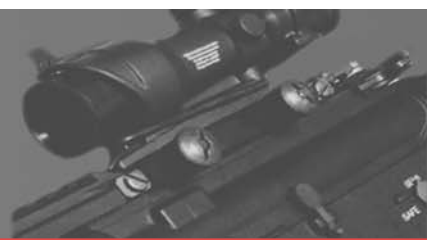
### У јединицама ЈРВ

У међувремену, за пренаоружање 83. вп одређено је укупно 40 Бф-109Г. Араповић је током децембра 1948. и јануара 1949. преузимао „густаве“ на Плесу и прелетао за Церкље. Спроводила се и преобука нових пилота на Бф-109Г, углавном из II класе ВВУ. Убрзо се разлика у експлоатацији и техници пилотирања на ловцима Јак-3 и Јак-9, којима је до тада био опремљен 83. вп, и новопримљених Бф-109Г драстично манифестовала повећаним бројем удеса. Код „густава“ је ход ручице гаса био кратак, а убригавање горива директно, док је код „јакова“ ручица гаса имала много дужи ход, а доток горива у мотор ишао је преко карбуратора. Повећаном броју удеса допринели су изражен реактивни моменат на полетању од обрта елисе, који није могао да буде компензован аеродинамички услед малих репних површина, али и непоздана инсталација забрављености стајног трапа.

Током 1949. године у 83. вп догодило се укупно 27 удеса на Бф-109Г од чега и две катастрофе у којима су погинула два пилота (Јово Ђуић 8. јуна на Бф-109Г-6 ев. бр. 9626, и Живан Лисулов 22. октобра на Бф-109Г-8 ев. бр. 9639). У Пулу, на место ранијег базирања 117. вп опремљеног совјетским ловцима Јак-9П који је крајем 1949. прешао у Земун, пре-

Припрема за лети, аеродром Земун, 1951. година





базира 83. вп опремљен „густавима“ чиме се поставља на најистуренију тачку одбране западних граница. Тамо добија и специјалну намену: ваздушну одбрану Титове резиденције на острву Бриони.

### Нове снаге на густавима

Крајем 1949. дограђена је формација ЈРВ, стварањем нових ваздухопловних пукова. У Церкљу је 5. децембра формиран 172. вп, а руководећи састав пука и ескадрила, те ваздухопловно-технички састав, издвојен је из 83. вп. Авиони Бф-109Г, 18 једноседла и четири двоседла, уступљени за формирање нове јединице, вођени су (већином) као неисправни. Основу летача пука чинили су тек завршени пилоти III класе ВВУ без и једног сата обуке на Бф-109Г! Стручно и борбено оспособљавање није било ни лако ни једноставно, јер је неискусни летачки и технички кадар добио веома компликовану технику. Од марта 1950. започиње летачка преобука пилота 172. вп на Бф-109Г, и протиче уз много мање удеса него ранија код 83. вп, пре свега захваљујући претходном искуству командног кадра. Током 1950, у 172. вп било је укупно пет удеса, уз лом једног двоседла (наставник Милан Дрновшек и пилот на преобуци Миладин Зечевић, удес 5. јула на Бф-109Г-12 ев. бр. 9943).



Последњи снимак пилота 172. вп пред прелет за Рајловац

Даљом реорганизацијом ЈРВ током лета и јесени 1950, штаб 44. дивизије из Церкља прелази у Земун, а његови пукови (83. вп и 172. вп) препотчињавају се 21. мешовитој ваздухопловној дивизији у Задру. Из Церкља на а. Земун крај Задра прелеће 16. новембра 172. вп са 18 Бф-109Г, уз највеће мере тајности. Изведен је, уз велики ризик, због непознавања маршруте и велике

раздаљине која је посебно била критична за двоседе, па су ти авиони слетели у Земуник, практично са последњим капином горива.

Базирање на приобалном подручју донело је нова специфична искуства пуковима опремљеним са Бф-109 јер се че-

### У МУЗЕЈУ ВАЗДУХОПЛОВСТВА



Авион Бф-109Г-2 носи фабрички број W. N. 14792 и израђен је 1942. у фабрици у Винернојштату. Добијен је из бугарског ваздухопловства 1949. и

словима записана у историји експлоатације „густава“ код нас: било је укупно 39 удеса на једноседима и девет на двоседима од чега се четири завршило катастрофом и погибијом пилота. Томе је у великој мери допринела истрошеност авиона и стална промена састава једини-

преко Штабног одељења 44. ваздухопловне дивизије, после расхода, октобра 1952, предат Музеју ЈНА, где је једно време био изложен на Калемегдану. Ради формирања нове поставке преузео га је Музеј југословенског ваздухопловства. Авион је 1977. рестауриран и добио је ознаке и боје из времена које претходи завршетку његове војничке службе. Препознаје се по евиденцијском броју на репу 9663 и по белом „ескадрилском броју“ 63 на трупу.

шће летело у дужа патролирања, често и над морем, због чега се више пажње посветило обуци у навигацији која је проверавана и на вежбама привременог пребазирања. Крајем јуна 1951. године 172. вп је са 14 Бф-109Г прелетео у Церкље (по четири из све три ескадриле и два из штаба пука), где је изведена вежба садејства са јуришницима Ил-2 111.

вп из 37. ваздухопловне дивизије из Церкља. По завршетку вежбе на прелету назад за Земуник 29. јуна догодио се низ проблема: на полетању са Церкља отказао је мотор на авиону Теодора Буковника (Бф-109Г-6 ев. бр. 9631) и на принудном слетању авион је уништен, а још три летелице страдало је због лоших временских услова за прелет и лоше процене команданта 172. вп (због чега је убрзо смењен). У катастрофама страдали су Франц Печарић на Бф-109Г-2 ев. бр. 9662 и Петар Инђић на Бф-109Г-6 ев. бр. 9621, а принудно се спустио Никола Мазинјанин на Бф-109Г-2 ев. бр. 9661.

Иначе, 1951. година била је црним

ца чију су основу чиниле нове групе младих и неискусних, тек произведених пилота из ваздухопловне академије.

Употреба „густава“ у ЈРВ продужила се до потпуно пренаоружања 83. и 172. вп на америчке Ф-47Д „тандерболт“, до лета 1953. када је последњих десетак исправних Бф-109Г прелетео у Рајловац, а остали расклопљени и такође превезени у Рајловац. Са „густавима“ у расход су отишли и резервни мотори: 56 ДБ-605-А1 и 134 комада ДБ-605-Д1, од којих су неки касније искоришћени за уградњу у торпедне чамце ЈРМ. Укупно, на авионима типа Бф-109Г у поратном периоду експлоатације у ЈРВ, летело је око стотину пилота, налетевши више од 5.300 сати налета. Некима није лежао због својих особина, али су га многи управо због тога заволели.

У својим сећањима тадашњи командант 83. вп Милош Милекић пише: „Месер ми се иначе јако допао јер је био брз, доста покретљив и имао преткрилца која су код наглог повлачења излазила и спречавала пад у ковит или неконтролисано окретање. Заволех „месера“ који је дозвољавао да у ваздушним борбама дође до изражаја снага, смелост и издржљивост пилота...“ ■

Милан МИЦЕВСКИ  
Драган САВИЋ