

Специјални прилог

# АРСЕНАЛ

# 97



Четрдесет година  
од првог лета

## НАШ ОРАО



Израелска диригована возила

## ДРОНОВИ И НА КОПНУ

Речне флотиле Јужне Америке

## У ЗАШТИТИ АМАЗОНА



# ДРОНОВИ И НА



## САДРЖАЈ

Израелска диригована возила  
ДРОНОВИ И НА КОПНУ 2

Противоклопни систем  
„шершен“  
СТРШЉЕН 7

Четрдесет година  
од првог лета  
НАШ ОРАО 9

Речне флотиле  
Јужне Америке  
У ЗАШТИТИ АМАЗОНА 25

Ловачка авијација  
у Првом светском рату (4)  
УСАВРШАВАЊЕ АВИОНА 30

Уредник прилога  
Мира Шведић

Графички уредник  
Марија Марић

Када су први израелски копнени дрoнови ушли у оперативну употребу, практично су та диригована борбена средства сишла на земљу. До сада је у Израелу развијено неколико модела на шасији теренског високопроходног возила точкаша (4x4, 6x6 и 8x8), са екстремно великим пнеуматичима и на гусеничној платформи, чак и амфибијска варијанта.

Точкашке варијанте ушле су у оперативну употребу, а остале су у фази тестирања и испитивања.

Дрон, што је устаљени назив за беспилотну летелицу којом се дириговано управља електронским системом за навођење са даљине од неколико десетина метара/километара до више хиљада километара удаљеног командног центра (путем компјутеризованог командног система), постао је задњих година свакодневни појам чак и у разговору грађана, који иначе немају никакве везе са тим борбеним средствима. У Србији је појам дрон актуелизован после сцене на „Партизановом“ стадиону са албан-

ским дроном и окаченом мапом „велике Албаније“.

Израз дрон има различита значења: од трута, пчеле, зујалице, преко колибрија, стила музике, реке у Немачкој, до врне у неким областима Русије. Али када се озбиљно говори о тим беспилотним летелицама, возилима и пловним објектима, у већем делу стручног света користе се скраћенице – UAV (Unmanned Aerial Vehicle) – беспилотна летелица, UGV или UGCV (Unmanned Ground/Combat Vehicle) – возило без посаде/борбено беспосадно

# КОПНУ

возило, USV – Unmanned Surface/Water Vehicle и UUV – Unmanned Underwater Vehicle) – беспосадно површинско или подводно пловило.

## Возила-платформе

Реч је о возилима-платформама без посаде, борбеним средствима, даљински управљаним, која се користе за обезбеђење, контролу, осматрање и надгледање одређених простора, прикупљање информација о актуелном или потенцијалном непријатељу, распореду борбених ефектива и важних војних објеката, а када су наоружана, и за нападе ракетним и диригованим пројектилима са летелице из ваздушног простора, на противничке снаге на земљи, води или под водом.

Дронови на возилима наоружани су, чешће, лаким наоружањем, аутоматским бацачима граната или другим оружним системима подесним за уградњу на даљински управљаним платформа беспосадних возила, којима се управља теле или радио-сигналом са издвојеног оперативног или командног центра, или са возила за подршку UGV, које се креће на безбедном

одстојању, а има све потребне навигационе, радио или телевизијске системе.

Праћењем електронских сензора детектује се опасност или група могућег нападача, реемитује слика у ОЦ своје команде, одакле се добија сигнал за акцију. Када возило UGV, преко својих сензора, прими потврдан сигнал из ОЦ, активира се и возило ступа у дејство у реалном времену. Дронове све више користе снаге јавне безбедности, специјалне полицијске јединице за откривање IES, снимање саобраћа-

територији БиХ и СРЈ крајем прошлог века. Употребљавали су их и у напади на Војску Републике Српске, потом у агресији на СРЈ 1999. године. Неколико последњих година користе се за оружане акције на Блиском истоку и у Авганистану (UAV Predator). Ове године почињу и надлетања заграничних подручја према Русији.

Само су САД од 50 дрона 2001. године, већ 2006. године имале око 3.000, да би стигле до 7.500 дрона (под управом ЦИА и РВ) у 2012. годи-



Први и гебешу серијску Guardian UGV Mk1

ја, масовних протеста или спортских терена и других манифестација, а већ се јављају и као играчке. Путем радио-линке, тзв. мини-дронове, рађени на бази нано-технологије и лаким матери-

јала, мини-квадрохеликоптера на батеријски погон, аматерски дрони већ су стигли на отворено тржиште и у јавне продавнице. Али, овде је реч о све присутнијем роботизованим борбеним средствима, која користе оружане снаге САД и НАТО и то све чешће, противно одговарајућим међународним конвенцијама, споразумима и повељи УН.

Дронове су користиле снаге НАТО-а и на

ни. Данас их је више него борбених авиона. Пентагон је добио одобрење од Конгреса 2012. године пет милијарди долара за програм развоја дрона у текућих пет година. Процене Корпорације за аналитику маркетинга одбрамбене индустрије (US Teal Group) јесу да се у свету за роботизоване системе издваја око шест милијарди долара, а да ће 2018. године достићи износ од 12 милијарди.

## Беспосадно копнено возило

Израелска компанија G-NIUS (у оквиру конзорција IAI и у сарадњи са Elbyt Systems) понудила је пре неку годину израелским снагама одбране (IDF) развој копненог дрона – UGV/UGCV (на бази теренског возила) за надгледање и контролу заграничних простора дуж „граница“ према аутономији Палестине и Египту, по-

Guardium UGV поред границе Газе



себно појаса Газе и насеља са већинским палестинским живљем, те за борбу против могућих напада палестинских побуњеника у пограничним подручјима.

Већ је први копнени дрон приказан и на сајмовима НВО, а и Пентагон је заинтересован за откуп неколико стотина израелских роботизованих система на шасији лаког теренског возила 4x4.

Израел развија и уводи у наоружање копнене дроне јер жели да смањи ризике од оружаних претњи и сведе број погинулих војника IDF на минимум. С друге стране буџет за одбрану Израела био је 2012. године око 15 милијарди долара, плус око 270 милиона годишње америчке донације (према годишњем алманаху MILTECH 1/2013, страна 254), при чему 150 наменских компанија остварује само годишњи приход од око 3,5 милијарди долара. За сада је приближна цена једног Guardian UGV око 600.000 долара (базни модел), али су наредни модели вероватно знатно скупљи.

Када су први израелски копнени дроне ушли у оперативну употребу, практички су та диригована борбена средства сишла и на земљу. Мада, када је реч о копненим дроневима, нема поузданог одговора, уз сву софистицираност и напредну технологију која је примењена, да ли ће пракса да их верификује и у којој мери ће бити поуздани. На пример, ако противник у



Guardium UGV Mk1 патиролира

заседи не буде откривен, а оштети то возило, како извући возило и каква је судбина подсистема са тога возила? Да ли ће завршити у непожељним рукама, а затим бити „клониран“ у некој трећој земљи?

## Два типа

У основи су два типа дроне на копну: са даљинским управљањем преко теле или радио-линка из базе (ОЦ) или аутономних платформи са програмираним модулом активности, које самостално делују на задатој дестинацији. У приказивању копнених дроне израелска компанија G-NIUS означава их као Guardian UGV (стражарско или

гардијско беспосадно копнено возило) и као Avant Guard UGCV (авангардно/напредно беспосадно копнено борбено возило).

До сада је развијено неколико модела на шасији теренског високопроходног возила точкаша (4x4, 6x6 и 8x8), са екстремно великим пнеуматичи-

ма и на гусеничној платформи (по два пара гусеница у тандему), чак и амфибијска варијанта. Точкашке варијанте ушле су у оперативну употребу, а остале су у фази тестирања и испитивања функција и поузданости свих подсистема возила.

Јавно је демонстрирано кретање точкаша, односно управљање њиме из оперативног центра или са пратећег возила на дистанци (које има оптичкоелектронске системе за осматрање околине на телескопском постољу, са прецизним позиционирањем објеката осматрања, преношења слике терена, мапе земљишта или насељеног места и података са ГПС у пријемник хардвера дрона који патролира).

Guardium UGV Mk-1 4x4 јесте роботизовано беспосадно борбено возило намењено за осматрање и обезбеђење граничног појаса и осигурање важних војних оперативних или привредних објеката од напада екстремиста и диверзаната. Развијено је у компанији G-NIUS, уведено у оперативну употребу почетком 2009. године као једно од првих возила такве врсте у свету. Развијено је на шасији теренског високопроходног возила Tomcar (америчког порекла), које се већ низ година налази у саставу Израелских снага одбране – IDF.



Већину полазника курса за рад са овим дроном чине израелске војнициње

## Широка палета модуларне уградње

Битна карактеристика возила Guardium Mk-1 јесте широка палета модуларне уградње великог броја компонента уређаја на бази дигитализованих и електронских система, који опслужују аутоматизацију прикупљања информација из окружења и управљање возилом, како би се предупредиле опасности, отклонили изненадни препади на возило или мање тактичке јединице, које возило прати, и избегле препреке и напади могућих диверзаната или екстремиста. То су: оптичке и инфрацрвене (термалне) камере (EO/IR Camera) на панорамском постољу, уре-

Warning System), двофреквентни радио уређај, хемијски детектор, смртоносни и несмртоносни борбени систем за одбрану (R/C Weapon System), радарски и радио-фреквентни питач – RFID Interrogator), систем ГПС, помоћу којег одређује правац кретања, позиционирање и прима ТВ сателитску слику терена.

### ОСНОВНИ ПОДАЦИ GUARDIUM UGV MK-1:

– Борбена маса.....	око 1.400 kg
– Димензије.....	3×2,8×2,2 m
– Мотор.....	дизел 80 КС
– Огибљење.....	спирални гибњеви и хидроуљни амортизери
– Клиренс.....	39 cm, подешавајући
– Управљање.....	даљински теледириговано или аутономно-програмирано
– Максимална брзина на путу.....	80 km/h
– Аутономија.....	300–400km
– Дневно ангажовање.....	24 часа
– Оперативна употреба.....	у IDF од 2009. године
– Број возила у IDF.....	око 10 комада



Провера по тешко проходном земљишту

ђаји за електронско извиђање и ометање (ECM/ESM systems), индикатори за откривање непријатељске ватре (HFI – Hostile Fire Indicator), систем за упозорење од опасности приближавања ракета (MAWS – Missile Approach Warning Systems), детектор ласерског озрачења (LSW – Laser

Warning System) и др. Ту је и дигитализовани систем за управљање возилом без учешћа возача, јер се све команде за управљање (брзина, промена степена преноса аутоматске трансмисије, скретање и избегавање препрека), обављају преко дојстика из ОЦ, било да је реч о стационарној бази или логистичком возилу удаљеном неко-

лико километара иза Guardium-а без посаде. Сви подсистеми су умрежени у интегрисани систем командовања, управљања, осматрања и обавештавања и дигитализације (C4I).

Таква опрема возила обезбеђује му капацитет свих тактичких функција без посаде (маса око 1.200 kg), оставља простор за уградњу свих наведених инсталација и додатно ношење корисног терета од 300 kg, у свим временским условима, ван путева, дању и ноћу. Војници IDF прихватили су ова возила као поузданог партнер, јер су у многим ситуација минулих неколико година беспосадна возила уштедела животе и непотребне губитке пешадије.

Висок технички ниво Guardium UGV карактеришу: теледириговано или аутономно управљање, пренос информација у реалном времену, детекцију и обилазак препрека, проверени дигитални електронски системи, кретање по неравном земљишту, лако управљање применом дигиталног командовања и управљања и комплементарну оперативну примену, у складу са захтевима корисника.

Модуларна уградња свих система адаптивна је за примену и на другим врстама возила, не обавезно на теренским, већ и на путничким, логистичким, точкашима и гусеничним, на чему се већ интензивно ради у IDF, а неколико земаља опитује такав систем управљања на путничким аутомобили-

## ЗЕМЉЕ ПРОИЗВОЂАЧИ

Поред САД и Израела, беспилотне летелице и роботизована возила без посада развија и производи више земаља: Русија, Кина, Индија, Француска, Немачка, Велика Британија, Турска, Јужна Кореја, Јапан, Аргентина... око 40 земаља у свету, међу којима је и Србија. Пораст броја произвођача нарочито је присутан на азијско-пацифичком простору.

ма, шлеперима, железници и аутобусима.

## Наоружање

Возило је стандардно наоружано даљински управљаном оружном станицом (Rafael RCWS) са митраљезом 12,7 mm или БГА 40 mm, односно другом врстом наоружања. Оружном платформом се такође управља преко линка из ОЦ, или се у одређеној ситуацији препушта Guardian-у да аутономно „одлучује“, када и да ли ће отворити ватру на потенцијално опасан циљ са смртоносним или несмртоносним оружјем (димне кутије, загушљиви гасови, гумени меци). Возило може да носи до 300 kg корисног тегета за допремање борбених потреба мањим јединицама војске. На путевима се креће максималном брзином до 80 km/h. Возило је у стању и да се аутономно креће по задатој маршрути дуж граничног појаса или у насељима, а да при томе открива могуће препреке и барикаде, евентуално постављена ИЕС, мине или ископане јаме – „скривнице“ за нападаче и да реагује на потребан начин, мења правац кретања или отвара ватру по опасним циљевима. Ако је сумњиво лице ненаоружано, возило га упозорава преко звучника, а може и да прислушкује разговор софистицираним аудио-пријемником ниске фреквенције.

Када открије сумњиве покрете у близини, преноси сигнал оператору у бази пратећем командном возилу, одакле се управља са возилом преко џојстика, и даје извршна команда за

отварање ватре. Константним скенирањем окружења (360 степени по азимуту) Guardian ефикасно контролише пограничну линију или други простор око значајног оперативног или привредног објекта/авио-база, ракетних положаја ПВО, ватрених положаја артиљерије, командних места...

Поред наведених мисија Guardian UGV намењен је за извиђање и осигурање моторизованих колона, подршку пешадије, евакуацију рањеника и друге мисије.

Возило се покреће помоћу дизел мотора Ломбардини од 80 КС. Алтернативно и други агрегати. Шасија се производи у аустралијским компанијама. Систем огибљења прилагођен је за кретање по грубој подлози ван путева, са завојним опругама и хидропнеуматским амортизерима, те високим клиренсом од 39 центиметра. Широке гуме ди-



Guardium на шасији Tomcar 4x4 са митраљезом 12,7 mm

мензија AT 25x8-12 (предње) и AT 26x12-12 (задње) олакшавају кретање по песку и камењару. Преносник је са аутоматским мењачем. Специфичност огибљења је у томе да возило може да мења клиренс када наилази на камен, неравнину или мању препреку. За сада је заштићено од ватре лаког стрељачког наоружања (5,56/7,62 mm).

Обука војника за руковање беспосадним диригованим возилом Guardian UGV траје два месеца. Карактеристично је, према наводима из компаније G-NIUS, да већину полазника курса чине војницине IDF. Услови конкурса, поред других, јесу поседовање возачке дозволе и одређени ниво способности за рад на рачунарским системима. Наравно и одговарајући ниво општег образовања. ■

(Наставак у следечем броју)

Милосав Ц. ЋОРЂЕВИЋ

Четири и пет примерак – поглед одназад



## СТРШЉЕН



**Брзо схвативши да је будућност у сарадњи војних индустрија, Белорусија и Украјина дошле су до свог заједничког производа – савременог противоклопног система „шершен“ или „стршљен“. Епилог приче је да је Белорусија и даље остала заинтересована за пројекат док се Украјина повукла, задовољна системима које већ поседује.**

На светској сцени данас се пробијају нови произвођачи савремене војне опреме и наоружања (НВО). Чини се да се произвођачка елита у сфери наоружања полако помера на исток. У протеклих петнаест година Западна Европа дала је сразмерно мало техничких и технолошких иновација у сфери НВО, масовно се ослањајући на већ постојеће наоружање и политички утицај које ЕУ и НАТО имају у свету, приликом пласмана те технике и наоружања купцима.

Друге државе, посебно земље Источне Европе, након болних и трауматских транзиција које су деловале и на њихову војну индустрију, спознале су чињеницу да немају више ни тржиште

ни утицај, те да за пласман својих производа морају да се боре не само квалитетом већ и иновативношћу – уз две предности које су имали на располагању: велики спектар иновативног људског ресурса и робусност производа својих војних индустрија. Када су се те предности помешале са савременом технологијом, која је у данашње време доступна скоро свакоме који има нешто новаца да је плати, ни резултати нису могли изостати.

### Пројекат Белорусије и Украјине

Две земље бившег СССР-а – Белорусија и Украјина – наследиле су велике капацитете војне индустрије. Брзо

схвативши да је будућност у сарадњи војних индустрија, одлучиле су да се уједине и дошле су до свог заједничког производа – савременог противоклопног система „шершен“ или у преводу „стршљен“. Ниједна земља није располагала свим потребним подсистемима за производњу ПО система – Белорусија је располагала значајним технолошким иновацијама и капацитетима електронике и оптоелектронике, док је Украјина производила гаму противоклопних пројектила, који су били практично безвредни без система управљања ватром и нишањења.

Уместо да развијају сасвим нове системе те две земље одлучиле су да умреже оно што већ производе (то је свакако далеко од њиховог суседа – Русије, која производи можда најмоћнији ПО систем данашњице „корнет“). Украјина је производила ракете за цевне системе, који се умногоме разликују. Наиме, реч је о противоклопним ракетама које су се испаливале из цеви тенковских топова 100, 115 и 125 mm совјетске производње.

Белоруски и украјински стручњаци кренули су у развој система који би заменио досадашње совјетске, којима истичу ресурси. Тако је настао систем „скиф“, али је убрзо било јасно да је реч о просечном систему и да су потребне новине. Зато су се одлучили да створе систем који ће комбиновати

### КАРАКТЕРИСТИКЕ

Даљина гађања система „шершен“ је 5.000 m, што је у складу са савременим системима. Постоји и ракета домета 7.500 m намењена за лансирање с оклопних возила. Време лета до циља на 5.000 m јесте 25 секунди. Тандем кумулативна бојева глава омогућава пробијање реактивног оклопа – 800 mm за ракету РК-2 130 mm и 1.100 mm за ракету Б-2М, калибра 152 милиметра. Све карактеристике система су на нивоу савремених остварења, уз пар иновација, које други системи не поседују или су тек у плану.

квалитете тенковских ракета (већи калибар, већу брзину и домет са преносним системима) са мобилношћу, релативном малом масом целог система, уз додатке сасвим нових карактеристика.

Систем има две основне ракете, које се разликују по калибрима – 130 и 152 милиметра. Реч је о идеји да се унификује лансер за испаливање различитих ракетних система у наоружању Украјине и Белорусије попут „барер“ и „скиф“ – те отуда и различитост у калибрима.

Белорусија је остала заинтересована за пројекат док се Украјина повукла, задовољна системима које већ поседује.

## Даљинско командовање

„Шершен“ је могуће користити даљинским командовањем и без физичке везе лансера и оператера. Наиме, поседује жично и бежично даљинско командовање, које омогућава да систем буде постављен на ватреном положају, а да се посада склони на сигурно место.

Систем за осматрање и вођење ракете састоји се од два дела – оптоелектронског за дигитално осматрање – ПН, који дигиталним путем шаље ка другом телу информације и ТВ слику бојишта, с циљем, и пријемно-командне станице са ТВ екраном, коју користе оператери система, а налази се у транспортном коферу и повезан је с

првим делом путем кабла или радио-модемом.

Систем навођења ракете јесте бежични, уз помоћ ласера и за разлику од старијих, на рецимо „метису“, омогућава индиректно гађање – да се лансер постави иза неке препреке, а ракета испали преко те препреке, не откривајући положај лансера, након чега систем израчунава корекције путање и наводи ракету на циљ. Ракета може да лети на висинама од три до чак 10 m, што јој омогућава гађање преко кровова стандардних кућа и преко крошње дрвећа просечне висине. Уз то, систем може да се опреми термалним камерама и да буде ефикасан у свим временским условима, по жељи купаца.

Пријемно-командна станица – ПКС, ради на даљинама до 100 m, што значи да се систем поставља на ватрени положај, а посада је у бункеру, рову или заклону у кругу од 100 m од самог лансера. Уз радио-модем могуће је

*„Шершен“ је могуће користити даљинским командовањем и без физичке везе лансера и оператера*



контролисати систем на даљинама до чак 300 m од самог лансера! Предност је заиста велика, јер непријатељ не може помоћу термовизије открити лансер који не одаје топлотни сигнал, док је посада

безбедна у рову или заклону кроз који не могу проћи топлотни зраци, које одаје сама посада. Ако је систем физички камуфлиран, ниједан савремени оптоелектронски систем га не може открити, што је одлично за противтенковске заседе и контролу веће територије бојног поља.

Систем се налази у коферу са сопственом батеријом и аутоматизован је уз минимално уношење података. Каблом или радио-путем прима податке од лансера и има аутономију од четири сата рада са пуњивом батеријом. Уз то, једна ПКС може да контролише до четири независна лансера. ПКС има ручни мод и мод ауто-праћења циља, када оператер одабере циљ, а сам систем прати и наводи ракету на њега, што је веома добро за покретне мете и омогућава скраћење обуке посаде на минимум – практично „испали и заборави“.

Лансер система састоји се од три пода и дела са електромоторима, који покрећу систем по наредбама из ПКС. Постоји једноструки и двоструки лансер. То дозвољава да двочлани тим контролише чак до осам ракета. Лансер се може користити у свим временским условима од –40 до +60 степени.

Све то ставља систем „шершен“

на завидан ниво, посебно ако се узме у обзир да није производ ни Русије ни земља НАТО. Међутим, има један недостатак – практично је немогуће коришћење система без кофера ПКС. У принципу ако изгубите кофер, један до четири лансера остаће неупотребљиви. Уз то, ноћу на бојном пољу није паметно гледати ТВ екран тог система. Уз помоћ система осматрања, па чак и двогледом, лако је открити извор светлости које емитује екран са ПКС. Међутим, правилном обуком посаде, то не мора бити толики недостатак. ■

Александар КИШ







## НАШ ОРАО

**Први „орао“ полетео је 31. октобра 1974. године. После четрдесетог „рођендана“ тај авион је још увек ослонац моћи авијације Војске Србије. Пилоти Војске Србије летеће на „орловима“ у следећој декади, све док се не стекну економски услови за набавку нових борбених авиона.**

Прошле јесени и ове зиме на аеродрому Лађевци лети се врло динамично. На три двоседа НЈ-22 „орао“ проводи се обука нових пилота, којима би требало да се подмлади и оснажи 241. ескадрила, јединица која је носилац офанзивног потенцијала авијације Војске Србије (ВС).

У перспективи, наставиће се обнова техничких ресурса „орлова“ двоседа НЈ-22 и једноседа Ј-22 из каснијих серија с мотором са ДС-ом (додатно сагоревање). Пилоти Војске Србије летеће на „орловима“ у следећој декади, све док се не стекну економски услови за набавку нових борбених авиона.

### Историјат

Прошло је четрдесет година од првог лета „орла“ – 31. октобра 1974. године, али предисторија његовог настанка води још дубље у прошлост – све до средине шездесетих година, када је отворено питање пројектовања лаког јуришника високих подзвучних брзина. Прва генерација домаћих млазних авиона – школско-бробени „галеб“ Г-2 и лаки борбени „јастреб“ били су природан први корак и очекивано је било да се даље развијају сложенији авиони, који ће се приближити савременим стандардима светске индустрије.

За будућег наследника „јастреба“ 1967. године дефинисани су почетни тактичко-технички захтеви (ТТЗ) за лаког јуришника максималне носивости до 1.000–1.500 kg борбеног терета. Предвиђена су четири носача – четири поткрилна носача наоружања и један подтрупни носач. Нормална маса борбеног терета требало је да буде 750 килограма. Предвиђено је да максимална носивост са преоптерећењем износи до 1.500 kg, али тада је авион требало да користи стартне ракете. Још од првих планова стално наоружање „орла“ чинила су два двоцевна топа калибра 23 mm ГШ-23.

„Орао“ пред први лет – Бања Лука 31. октобар 1974. (ВОЦ)



Тражена је максимална брзина у чистој конфигурацији од 0,9 М, затим да може да продире са подвесним резервоарима до 450 km на висини од 500 m у профилу лета ниско-ниско-ниско (ни-ни-ни), са пет минута борбе, два залаза за слетање и 5% резерве, те да има тактички радијус од 300 km у већ наведеним условима. Максимална маса у полетању, према ТТЗ, није смела да пређе 8.700 kg, а нормална 7.800 килограма.

Конфигурација са два мотора усвојена је од самог почетка пројекта. Процењивало се да ће два мотора повећати борбену живавост авиона за два и по пута у односу на једномоторца. Због захтева да се „орао“ користи са припремљених травнатих терена, ради скраћења полетања, предвиђени су јака механизација крила и ЈАТО – стартне ракете, а за скраћење слетања – падобран, кука за заустављање и аеродинамичке кочнице.

### Сарадња са Румунима

Почетком 1968. године покренути су преговори са британском фирмом „Ролс-Ројс Бристол Енџин Дивизион“ (Rolls-Royce Bristol Engine Division) о могућности набавке мотора

породице „вајпер“, серије 600 (фабрички назив гласи: Viper 600 Series Military Turbojet), са називним потиском од 4.000 фунти (1.779 daN), који се тада налазио у развоју. Старији чланови те породице „вајпер Mk 22-6“ и „вајпер 531“ уграђени су на „галеб“ и „јастреб“ и доказали су се као поуздани и једноставни за одржавање. У време када је покренуто питање набавке британских мотора за „орла“, на сери-

### ПОДЕЛА ПРОИЗВОДЊЕ

Производња авиона подељена је у односу пола-пола између партнера, а по половину југословенског дела конструкције израђивали су „Соко“ Мостар и „Утва“ Панчево. Мотори су по лиценци британског „Ролс-Ројса“ израђивани у заводу „Орао“ из Рајловца, а хидраулични системи у фабрици „Прва петолетка“ Трстеник. У изради разних делова за авион учествовале су десетине фирми југословенске индустрије, а знатан део сложених система, пре свега авионике и наоружања, увезени су из Велике Британије, САД, Француске...

ји 600 заједнички су радили „Ролс-Ројс“ и италијански „Фијат“ (FIAT).

На став да се покуша сарадња са Британцима утицали су заинтересованост РВ и ПВО за решења са британско-француског јуришника „јагуар“, намењеног за продоре у дубину противника на малим висинама, што се сматрало блиским потребама југословенске авијације. Први лет „јагуара“, изведен 8. септембра 1968, подудара се са временом када се у ВТИ Жарково радило на првим цртежима авиона врло сличног изгледа, са високо постављеним стреластим крилима и два мотора на основу почетних тактичко-техничких захтева.

У анализи ВТИ Жарково, у којој је узето у обзир више аеродинамичких конфигурација, изабрана је висококрила конфигурација, на основу процене да такав авион има слободан приступ боковима чиме се олакшава одржавање сложених система. Затим, читав размах крила може да се користи за ношење подвесних терета, а да се, уз мању масу структуре, постигне

потребна крутост. Смештај стајног трапа у трупу омогућава примену удвојених точкава главних ногу, што се процењивало као погодност за коришћење авиона са припремљених травнатих полетно-слетних стаза (ПСС).

У ВТИ Жарково прилично се одмакло на пројектовању „орла“ до јануара 1970. године, када су се, на основу међудржавног политичког договора, у рад укључили румунски пројектанти. Југословенске могућности, уз ослонац на техничку подршку из иностранства (пре свега на британске и француске фирме), биле су довољне за остварење пројекта „орао“, али у државном руководству желели су да смање трошкове уласком у поделу посла са погодним партнером сличних потреба и могућности. Повећањем броја серијских примерака очекивало се да ће се смањити цена програма у целини и појединачна цена авиона. Осим равнотеже у могућностима, важним условом у избору партнерске државе сматрала се политичка подобност. У духу Покрета несврстаности елиминисане су из разматрања партнерства чланице Северноатлантског савеза и Варшавског уговора. Готово све државе Трећег света биле су без релевантне стручне и индустријске базе за рад на млазном борбеном авиону, уз изузетак географски предалеке Индије.

Листа потенцијалних партнера на крају се свела на Румунију, која се позних шездесетих година донекле дистанцирала од Варшавског уговора. Под вођством релативног младог лидера Николаја Чаушескуа створио се утисак да Румунија искрено жели већу самосталност у комуникацији са светом.

У Југославији се процењивало да Румунија у својим могућностима за рад на пројектовању и производњи авиона у целини заостаје за југословенским потенцијалима, али да је вољна да настави са развојем и да то отвара пут партнерству. Политичка сагласност о партнерству постигнута је пред крај 1969. године, на највишем државном нивоу оба партнера.

У стручном делу преговора договорено је да се сви трошкови реализације поделе у односу 50:50, да се оформе заједнички мешовити органи задужени за праћење реализације

## ПРВИ ОПИТНИ ПИЛОТ „ОРЛА“

Први пилот „орла“ Владимир Славујевић завршио је школу резервних официра у III класи 1951. године и од тада је био пилот ЈРВ. Одмах после школе прошао је наставнички курс. Пробни пилот ВОЦ-а постао је 1958. године и годину касније завршио је курс преобуке на млазне авионе. Славујевићу је „орао“ био четрдесет шест авион на којем је полетео. Летео је на Бешлиновим пројектима, на америчким млазним авионима коришћеним у РВ и ПВО, брзину звука надмашио је на „нету“ 26. јуна 1962, летео је на авиону МиГ-21, „галебу-2“, „галебу-3“ и „јастребу“. Последњи пут на „орлу“ Славујевић је полетео 31. марта 1976. године. До пензионисања, децембра те године, лаширао је 19. маја школски авион „утва-75“ и извео прве серије пробних летова и низ проба на „утви-66“.



Програма YUROM, да се саставе и усагласе међудржавни документи, које би требало да потпишу владе, пратећи протоколи за одговарајућа министарства, те уговори између извођача радова. Са речи се прешло на дела. Јануара 1970. године, два института – југословенски ВТИ Жарково и румунски IMFCA почели са радом на пројекту. Први шефови тимова били су пуковник Видоје Кнежевић, технички директор ВТИ Жарково, за југословенску страну, и Теодор Замфиреску, помоћник директора IMFCA, за румунску страну.

Од почетка Програма YUROM јавили су се проблеми око разлике у нивоу стручног знања и искуства код партнера. Наиме, румунска индустрија морала се суочити са последицама четврт века дуге паузе у раду на борбеним авионима. Наиме, после Другог

светског рата, на основу мировног споразума, силе победнице забраниле су Румунима рад у областима које доприносе расту офанзивног потенцијала.

Румуни су тражили пуне надзвучне перформансе и то максималну брзину до 1,35 М, знатно више у односу на југословенски план – да се иде до брзине од 0,9 М. Захтеви су усклађени и пројекат је настављен.

Послецима кризе око цена и услова набавке мотора била је одлука из 1972. године да се покрене лиценцна производња у две фабрике мотора, које ће бити основане у Југославији и Румунији.

## Први лет

Израда прва два прототипа YUROM-а, односно „орла“, почела је маја 1972. године. Први авиони у про-



Први лет двоседог „орла“ (ВОЦ)



Први прототип „орла“ у лету са шри година резервоара горива 1. децембра 1975. (ВОЦ)

граму добили су и ознаку, која указује на то да су првенци – југословенски авион евиденцијског броја (ев.бр.) 25001, у складу са прописаним петознаменкастим системом. Румуни су свом прототипу доделили једноставну ознаку 001.

Испитивања прототипа, као што је то било уобичајено у РВ и ПВО, поверена су Ваздухопловном опитном центру (ВОЦ) на аеродрому Батајница, који је у то време водио пуковник Франц Рупник, један од најцењенијих pilota вида. У ВОЦ-у су се још током израде авиона, на основу техничке документације коју су добили од ВТИ-а, припремали за рад на „орлу“ ев. бр. 25001. Задатак да води све послове испитивања добили су мајор Валтер Кучера и потпуковник Олга Велашевић. Пилоти су се припремали од марта 1974. године, када су добили и привремену упут. Одлучено је да први пилот „орла“ буде капетан прве класе Владимир Славујевић, за кога се про-

цењивало да ће добро обавити тај посао. Он није завршио Академију и није стекао услов за виши чин, па је са 44 године био нижи официр, без шансе за скок међу више офицере. У Команди РВ и ПВО одучили су да Славујевић постане мајор после првог пробног лета.

Почетком августа 1974. године на „орлу“ ев. бр. 25001 изведени су завршни радови, укључујући мерења и припреме за први лет. После пребацивања авиона земаљским путем од „Сокола“ до аеродрома Батајница, у ВОЦ-у су извели последње провере у присуству представника ВТИ-а, фабричке комисије и Војне контроле квалитета.

У авион су уграђена два предсеријска мотора Мк 632-41, израђена у Великој Британији. Први залет изведен је 26. октобра са убрзањем до 60 km/h. Код последњег залета, 27. октобра, дошло се до брзине од 260 km/h, са подизањем носног точка и потпуним растерећењем главних точка. У тим данима владала је епидемија

грипа, па је Славујевић био у карантину и имао све здравствене мере обезбеђења.

Коначно, 31. октобра 1974. требало је извести први лет и југословенског и румунског прототипа, али су лоши метеоролошки услови замало довели до одлагања. Тмурно јесење време, са ниском доњом базом облака, претило је да поквари најважнији чин у настанку новог авиона. На аеродром су дошли командант РВ и ПВО генерал-пуковник Енвер Ђемаловић и готово сви који су нешто значили у виду. Командантово одобрење за први лет издато је истог дана.

У атмосфери култа личности на одлуку да се крене на лет наводно је утицала информација савезног секретара за Народну одбрану генерала армије Николе Љубичића да се Тито интересује за први лет „орла“, иако се на дан првог лета налазио у званичној посети Данској. Зато су мотори покренути и пробни пилот Славујевић извео је први лет – авион је полетео у 10 h и 30 min, а слетео у 11 h и 15 min.

Током првог лета „орла“ измерено је да је брзина авиона при подизању носног точка била 261 km/h, брзина узлета 295 km/h, а висину од 15 m авион је постигао након преваљених 1.725 метара. Брзина на висини 3.000 m била је  $V_i=490$  km/h при режиму рада мотора на 85%. Изведена је имитација прилаза за слетање, која је показала да стајни трап ствара велики отпор и да тежи да обори нос авиона. Након слетања авион је протрчавао од тренутка додира до активирања кочионог падобрана око 650 метара.

Први румунски прототип, са ознаком 001 на носу, полетео је такође 31. октобра, у 12 h и 8 min по њиховом времену.

## Развој

Наредни корак у развоју представљала су два примерка двоседа. У „Соколу“ су у јесен 1976. године завршили југословенски прототип двоседа са интерном ознаком НЈ-22 и индивидуалним ев. бр. 25002. За разлику од једноседог прототипа, двосед био је дужи за 480 mm, потребних за смештај



Извиђач ИЈ-22 (ВОЦ)



Први прототип „орла“ управљен у F-22X (ВОЦ)

другог члана посаде. За друго седиште жртвовано је 340 kg горива из уклоњеног резервоара бр. 1. Маса празног авиона била је већа – 6.343 kg у односу на 6.212 kg код првог прототипа. Авион је полетео 25. новембра 1976. са аеродрома Ортијеш.

Румунски двосед број 002 носио је националну ознаку IAR-93DC. Први

пут полетео је 29. јануара 1977. у Крајови. Румуни су се одлучили за наставак израде развојних примерака кроз нулту серију и зато је већ 4. јула 1977. полетео двосед број 003. Румуни су увели авион у наоружање у основној намени јуришника.

За разлику од румунске жеље да се што пре покрене пренаоружање је-

диница, у Команди РВ и ПВО су 1977. године, на основу почетних резултата и анализе перспективе Програма „орао“, проценили да би требало започети припреме за пријем нове технике, али се до доласка авиона у јединице морало сачекати на то да се тактичко-техничке карактеристике приближе задатим захтевима. Већ први

## МОРНАРИЧКИ ИЗВИЂАЧ ИИЈ-22М

Морнарички извиђачки авион ИИЈ-22М настао је на захтев Ратне морнарице – да се у наоружање уведу летеће платформе за радарско извиђање изнад акваторија у свим условима видљивости. У морнарици су тражили решење које би обезбедило откривање противничких ратних бродова, посебно у сложеним метеоролошким условима и ноћу. После проучавања светских решења, и у складу са приликама на тржишту, 1983. године наручени су радари за бочно осматрање – SLAR (Side Looking Airborne Radar) од шведске фирме „Ериксон“ (Ericsson).

Према наводима произвођача, радар SLAR био је предвиђен за откривање бродова у надзору поморских граница, поморског саобраћаја и риболова, и то за авионе релативно скромних перформанси, односно за задатке који су карактеристични за обалску стражу, а не за Ратну морнарицу, која је желела да дође до ефикасног система за извиђање за рачун ударних поморских снага. Уз SLAR је за његову ефикасну примену био потребан и знатно бољи навигациони систем у односу на постојеће решење на „орлу“. Зато су од британске фирме „Маркони Авионикс“ (Marconi Avionics, касније интегрисана у ВАе) наручени сетови доплер система AD-660.

Нова авионика увезена за морнарички извиђач уграђена је на тек произведени примерак ИИЈ-22М, ев. бр. 25606, који је изашао из „Сокола“ фебруара 1984. године. Будући да су на ИИЈ-22М из друге кабине уклоњени пилотска палица и навигациони инструменти, он је третиран као једносед, а друга кабина увек је била затворена и забрављена.

Максимални домет SLAR-а остварен у пракси износио је 68 km, са висине од 1.000 m, при брзини од 500 km/h за бочно снимање бродова.

У целини гледано, могућности ИИЈ-22М нису задовољиле потребе, пре свега због високе брзине крстарења авиона и проблема створеног погрешним избором SLAR-а у односу на потребе ЈРМ. Због разочарања са применом SLAR-а, на „орлу“ се 1991. године прешло на алтернативно решење – интеграцију уређаја на двосед ИЈ-21 „јастреб“.



Морнарички извиђач ИИЈ-22М (ВОЦ)



На листи имовине Војске Србије је седам ИЈ-22 од којих су три ремотована и сада лете у 241. ескадрили, а још три се очекују у јединици (Димитрије Остојић)

## БРЖИ ОД ЗВУКА

„Орао” се теоретски сматрао кроззвучним авионом, али је годинама било отворено питање преласка баријере брзине од Маховог броја један. Било је јасно да се брзина звука не може прећи у хоризонталном лету, јер су мотори недовољно јаки, а чеони отпор превелик.

Током летова за испитивање уздужне статичке стабилности Ј-22, ев. бр. 25101, који су се проводили на висинама од приближно 10.000 м, процењено је да се може проверити и могућност приближавања брзини звука. На Ј-22 требало је доћи до максималне брзине, која може „и која сме” да се постигне у складу са задатком стабилизација брзине на датој висини, те да се авион убрза пуним гасом са ДС-ом до максималне могуће, односно дозвољене брзине у хоризонталном лету, а затим на максималној брзини одузме гас и дође до минималне брзине. Опитни пилот Марјан Јелен, који је одређен за задатак практичне провере лимита брзине, сећа се да се на ИЈ-22, на брзинама 0,91 – 0,915 М „појављивао губитак узгона на десном крилу који се могао парирати (...) На већем Маховом броју губио се ефекат и без проблема се телом до 0,96, али на 0,962 М јављао се нагли пораст отпора. Даље се са извиђачем није ишло”.

Јелен је 22. новембра 1984. полетео на авиону 25101, попео се на висину од 12.000 м, а затим је прешао у понирање, укључио ДС, па је „ораво” коначно премашио брзину звука.

Марјан Јелен присећа се да је зато ишао на „већи угао и претходно је у хоризонталном лету са ДС-ом остварио већу брзину” – на висини од 12.000 м убрзао је „орла” до 0,85 М, поставио је угао 30°. На 11.000 м достигао је на ниво 0,97 М. „Али тада је почело хоће-неће – авион се некако откачио и надвладао отпор. Даљи лет преко Маховог броја један био је сасвим нормалан, као на сваком надзвучном авиону, без попутних појава”, каже Јелен.

Дошао је до другог подељка 1,01 М и на 1,04 М, искључио је ДС, па је авион одмах прешао на хоризонтални лет.

летови показали су да је маса авиона знатно премашена.

Изаз из кризе једино се није могао тражити у избору нових мотора, јер су уложени новац, време и рад били везани за изабрано решење. Зато се рад на решавању кризе развијао упоредо у два правца – повећање потиска постојећих мотора развојем коморе за додатно сагоревање (ДС) горива и смањењем масе авиона. Од „Ролс-Ројса“ очекивало се да обави први задатак, али на домаћем терену су се морали постићи добици изменама на змају авиона, првенствено увођењем нових технологија израде. Низом промена требало је олакшати масу конструкције за 500 kg, односно приближно пет одсто масе.

Део промена требало је проверити у ходу на модификованом првом прототипу, а део на предсеријским примерцима. За почетак је планирано да се изради предсерија са изменама конструкције, али са тзв. базним мотором „вајпер Mk 632-41“, да се не би чекало на завршетак рада на „вајперу Mk 633-41“ са комором за ДС.

Први прототип орла ев.бр. 25001 прошао је 1980. године кроз низ модификација, укључујући хибридно крило, па је постао прелазно решење између првог решења прототипа и предсеријских авиона са хибридним крилом. Зато је модификовани прототип добио условну ознаку J-22X (хибрид). Уграђени су нови командни систем са новим хидрауличним сервопокретачима (ХСП) фирме „Даути“ (Dowty) и систем за побољшање стабилности и управљивости (УПСУ), пројектован у британској фирми „Маркони“.

На J-22X нападна ивица на кореном делу крила модификована је уградњом додатне површине, тзв. стрејка са оштром ивицом, који генерише вртложно струјање и тиме обезбеђује већу носивост крила на великим нападним угловима, чиме су побољшане маневарске способности авиона.

## Извиђачка верзија

Најбољи начин да се искористе почетни примерци „орла“ са базним мотором и делимично проведеним изменама пројекта, према процени Ко-

## НАОРУЖАЊЕ

Током седамдесетих година у наоружању водећих сила појавили су се вођени пројектили и средства просторног деловања. У РВ и ПВО реаговали су на извештаје о технолошком напретку захтевом да се „орло“ наоружа неким од нових убојних средстава. У првој половини осамдесетих година увезена су нова средства. Из Велике Британије набављене су касетне бомбе БЛ-755, произведене у фирми „Хантинг“ (Hunting Engineering Ltd.), у то време софистицирана средства, која су се тек уводила у наоружање чланица НАТО-а. За уништавање аеродромских маневарских површина из Француске су набављене пробојне авио-бомбе Durandal, алиас SAPY.

У области вођеног наоружања „орла“ радило се у два смера – на домаћем развоју система „гром“ и увозу готових ракета АГМ-65Б „меверик“ (Maverick). За „орлове“ је набављено 215 ракета АГМ-65Б и 15 сетова за вођење. На још 33 авиона требало је да се угради само додатна електрична инсталација за евентуалну интеграцију „меверика“.

ВТИ је 1979. године добио задатак да уђе у домаћи развој радио-вођеног пројектила са ознаком Програм А-77, који је по систему вођења и изгледу у почетку био изузетно сличан совјетској ракети Х-23 и чак је имао исто име – гром. Пробни примерци „грома“ лансирани су са земље 1983. године на полигону Превлака.

Прва гађања из ваздушног простора изведена су у ВОЦ-у, у другој половини 1985. године, са авиона ИЈ-22. Развој „грома“ показао се сложеним задатком, па се одужио годинама. У време грађанског рата део пробних примерака примењен је у борбеним дејствима. „Гром“ је званично усвојен у наоружање 29. маја 1992. године.

манде РВ и ПВО, био је да се доделе извиђачкој авијацији. На тај начин одржала се планирана динамика израде примерака „орла“ потребних за развој и, истовремено, знатно су повећани потенцијали за извиђање из ваздушног простора. Они су добили интерне ознаке вида ИЈ-22 (извиђачки–јуришни) и ИИЈ-22 (извиђачки–наставни–јуришни). Први извиђачки „орло“, ев. бр. 25701, полетео је 22. јануара 1981. године.

У ВТИ Жарково пројектован је, а у „Соколу“ израђен извиђачки подвесник који је, према захтевима вида, омогућавао извршавање тактичких извиђачких задатака са висина од 50 до 5.000 m дању и од 50 до 700 m ноћу. У подвесник је смештено пет аерофото-

Ракета АГМ-65Б  
(Александар Рагућ)



камера (АФК) А-39, произведених у СССР-у. Исто порекло има и једна панорамска камера АШЧАФА-5М, предвиђена за аерофото-снимање из бришућег лета. Из Велике Британије набављен је инфрацрвени линијски скенер ICLS 401.

Накнадно, 1991. године, у наоружање је усвојен подвесник са АФК британске фирме „Винтен“, које су у то време представљале врхунско техничко решење. У предњи део контејнера постављене су једна перспективна и две бочне косе АФК „винтен 880“ (по једна за леву и десну страну) и иза њих једна панорамска АФК „винтен 753А“. У централном и задњем делу подвесника смештени су лансери ИЦ мамаца и радарских патрона.

## ПОГОНСКА ГРУПА

Прва два прототипа једноседа и двоседа, затим све примерке ИЈ-22 и ИНЈ-22 и Ј-22 до ев. бр. 25164, погонили су два турбомлазна мотора „вајпер Мк. 632-41“, статичког потиска 2 x 1.780 daN. На првом прототипу у почетку су били уграђени предсеријски мотори, а касније серијски примерци, какви су од почетка били уграђени у други прототип. Један број мотора на предсерији био је из увоза, а постепено су, са почетком домаће лицендне производње, на авионе уграђивани мотори из Завода „Орао“.

На Ј-22 од ев. бр. 25165 до 25208 и све примерке НЈ-22 уграђена су два турбомлазна мотора Мк 633-41, са комором за ДС статичког потиска 2x1.780 daN, односно 2x2.270 daN, са ДС-ом. Рад ДС-а ограничен је на десет минута. Авион може да оствари могућност једномоторног хоризонталног лета у случају отказа, и то у чистој аеродинамичкој конфигурацији.

## ДИМЕНЗИЈЕ Ј-22

– дужина са пито-цеви.....	14.900 mm
– дужина без пито-цеви.....	14.010 mm
– размах крила.....	9.626 mm
– површина крила.....	26 m <sup>2</sup> без хибридног крила
– стрела крила на 25% лука тетиве.....	35°
– висина.....	4.520 mm

## МАСЕ Ј-22

– празан са мотором Мк 632-41.....	5.420 kg
– празан са мотором Мк 633-41.....	5.645 kg
– маса у полетању без подвесног терета.....	8.200 kg
– макс. маса у полетању са горивом само у унутрашњим резервоарима.....	8.787 kg
– макс. маса у полетању са пуним борбеним теретом...преко 10.180 kg	
– пресретачка варијанта са 50% масе горива у унутрашњим резервоарима.....	7.492 kg
– макс. маса у полетању.....	11.200 kg



## ПЕРФОРМАНСЕ Ј-22

– макс. брзина хоризонталног лета.....	0,89 Маха на малим висинама и 0,94 Маха односно 1.060 km/h на висини од 9.000 m
– максимална брзина у хоризонталном лету....	0,97 Маха
– максимална брзина у понирању.....	1,032 Маха
– почетна брзина пењања на нивоу мора.....	38 m/s без ДС и 77 m/s са ДС-ом
– време пењања до висине од 8.000 m са 95% снаге мотора.....	6,5-6,6 min
– време пењања до висине од 10.000 m са ДС-ом.....	3,25-3,35 min
– практични врхунац лета.....	око 12.000 m
– дужина залета авиона масе 8.400 kg (без терета).....	713 m са ДС-ом и 950 m без ДС-а
– дужина полетања авиона масе 8.400 kg (без терета).....	1.028 m са ДС-ом и 1.500 m без ДС-а
– дужина залета авиона масе 9.830 kg (са три подвесна резервоара горива).....	940 m
– дужина полетања авиона масе 9.830 kg.....	1.340 m
– дужина протрчавање авиона масе 8.000 kg са падобраном за кочење.....	800 m, односно 1.340 m без падобрана за кочење
– долет са максималном масом са подвесним резервоарима горива и пењањем на 10.000 m.....	1.900 km



# ТАКТИЧКО-ТЕХНИЧКЕ ОДЛИКЕ



Први J-22 са мотором Mk 633-41 (ВОЦ)

## ОПРЕМА АВИОНА

– **систем за навигацију:** радио-компас „Маркони“ (Marconi) АД370Б на свим ИЈ-22, ИНЈ-22, Ј-22 до ев.бр. 25164 и НЈ-22 до ев.бр. 25510. Од Ј-22 након ев.бр. 25165 и НЈ-22 од ев.бр. 25511 уграђен је радио-компас ВАРК-01; радио-навигацијски уређај ВОР/ИЛС „Колинс“ (Collins) ВИР-30. Систем прима сигнал од жиро-платформе СГП-500Ј; систем за мерење растојања „Колинс“ ДМЕ-40; радио-висиномер ТРТ АХВ 6.011; пријемник вертикалног радио-фара – маркера „Искра“ 75Р-4.

### – комуникациони систем:

– ИЈ-22 и ИНЈ-22 – радио-уређај ЕАС модел ЕР4.671Д (116 MHz-151,95 MHz) са 26 канала са фреквенцијским размаком од 50 KHz односно 25 KHz

– Ј-22 и НЈ-22 – радио-уређај „Кондор“ (100 MHz-149,975 MHz, 2.000 канала са кораком од 25 KHz између канала). Авион Ј-22 од ев.бр. 25166 и НЈ-22 од ев.бр. 25166 радио-уређај „Кондор“ и „Мини кобац“ (225 MHz-400 MHz, 3.500 канала са кораком од 50 KHz између канала);

– **седишта за искакање** – Martin Baker Mk YU 10Ј на ИЈ-22 и ИНЈ-22 и Mk Y10LB на Ј-22 и НЈ-22. Седиште Mk YU-10Ј обезбеђује искакање на земљи при брзини 0 km/h и већој и у хоризонталном лету на брзинама до максимално  $V_i=1.150$  km/h и висинама од 0 m до 15.000 m;

– **систем за самозаштиту:** сигнализатор радарског озрачења СО-1; касете РОУР-S за 40 инфрацрвених мамаца ИЦ-1 и два контејнера постављена на бочне стране ZDT РОУР-L и РОУР-L са 2 x 20 ИЦ-1 и 2 x 8 патрона ПА-1; уређај за пасивно ометање радара (УПОР) на извиђачким контејнерима на ИЈ-22 са блоком од 32 патроне ПА-1

– **наоружање:** Ј-22 и НЈ-22 – два двоцевна топа 23 mm ГШ-23ЛУ са б/к од 400 метака, ракетно и бомбардерско наоружање на четири поткрилна носача носивости до 300 kg и једном подтрупном носачу носивости до 500 kg (ограничени због центраже код авиона без ДС на 300 kg), затим електронски нишански уређај VE-120ТУ и фото-камера наоружања „ер оушн“ 20400 (Air Ocean 20400), односно АА8-400У „омера“.

У избору наоружања су: до две ТВ вођене ракете АГМ-65Б „меверик“ или до две радио-командно вођене ракете „гром“ 2 x лансера Л-128-04МД за невођене ракете 128 mm БРЗ-128 „муња“, 4 x лансер невођених ракетних зрна 57 mm Л-57-016МД, 2-4 x авио-бомбе FАВ-100, FАВ-250, FАВ-275 и Mk82, касетне бомбе BL-755, пробојне бомбе „дурандал“, пламене авио-бомбе PLAB-200 и PLAB-350, светлеће бомбе САБ-100 и фото-бомбе FOTAB-100

Бомбе и ракете каче се појединачно (АГМ-65Б и „гром“ са лансирном гредом ЛАУ-117/А) или на скупне носаче бомби (СНБ), који су предвиђени за ношење три авио-бомбе калибра 100 kg или две од 250 kg или два Л57-016 искључиво са унутрашњих носача. Такође, само на унутрашње поткрилне носаче могу се подвесити резервоари за гориво. Централни носач предвиђен је за резервоар за гориво или појединачно подвешену авио-бомбу. На централни носач ИЈ-22 подвешава се контејнер за аерофото-извиђање и пасивно ометање са пет аерофото-камера (АФК) А-39, једном АФК АШЧАФА-5М и инфрацрвеним линијским скенером или са АФК „винтен 880“ и „винтен 753“.

Аеродром Церкље 1991. године: „орлови“ и „јасџребови“ из 351. ескадриле (Зоран Миловановић)



На извиђачке „орлове“ пренаоружане су три ескадриле – 1981. године 353. ескадрила са аеродрома Ортијеш, затим две године касније 351. ескадрила са Церкље и 1985. године 350. ескадрила са аеродрома Тузла.

## Орао са форсажом

После предсерије и извиђачких „орлова“ са редукованом масом следио је авион са низом нових измена, али и са оном најважнијом од које се пуно очекивало – мотором „вајпер Mk 633-41“ са ДС-ом или форсажом (да

употребимо израз преузет из руског језика и прихваћен у нашој авијацији).

У складу са прорачунима добитка у потиску, очекивало се да ће форсаж побољшати карактеристике у полетању, посебно са подвесним теретом и у маневарској ваздушној борби. Подразумевало се да се ДС користи краткотрајно, због двоструко веће потрошње горива на том режиму рада мотора. Због низа техничких лимита на „вајпер“ се могла уградити само кратка комора за ДС, која је подизала потисак до 25%, а не и до 50%, колико се кроз ДС могло добити на другим савременим авионским моторима. Одлука се морала донети унутар задатих оквира и зато се ишло на развој кратке коморе.

На прототипу јуришника J-22 ев. бр. 25101 задржана су у целини аеродинамичка решења са предсерије са хибридниим крилом. На првом лету тог авиона, 20. октобра 1983. године, за командама је био мајор Борислав Гаћеша.

## Серијска производња

Према договору партнера, планирана је серијска производња по 165 авиона за сваку страну, која је требало да се заврши до краја 1990. године. По 35 већ израђених авиона третирано је као предсерија – код Југословена то су били извиђачи, а код Румуна јуришници.

После прототипа 25101 са ДС-ом, следећих 11 авиона (25102-25111) били су третирано, такође, као партија пробних примерака и израђени са базним мотором без ДС.

Први J-22 одређени за пренаоружање борбених састава били су ев. бр. 25104 и 25113, који су маја 1985. године уведени у инвентар ЈРВ и ПВО. Од броја 25112 до 25124 и низ бројева од 25151 до 25162 били су авиони нулте серије, такође са базним мотором. Тек 1989. године израђен је први серијски J-22, ев. бр. 25163, са мотором са ДС-ом. Техничке разлике између ранијих примерака и авиона у коначном серијском обрасцу нису се одразиле на ознаку авиона – сви су носили јединствену интерну ознаку J-22.

Производња једноседа наставила се све до 55. једноседа, предатог РВ и ПВО само три дана пре почетка

1991. године. Два авиона, која су била пред завршетком, пребачена су у Србију и монтирана накнадно, 1992. године, у заводу „Мома Станојловић“, уз велико учешће техничара из ВОЦ-а.

Сви двоседи ИЈ-22 израђени су са мотором Мк 633-41. Авион са ев. бр. 25501 полетео је са аеродрома Ортијеш 18. јула 1986. године. Први двоседи уведени су у јединице јуна 1988. године. До прекида производње у „Соколу“ завршен је 21 примерак ИЈ-22. Последњи ИЈ-22 из „Сокола“ предат је РВ и ПВО 30. децембра 1991. године, а још један авион, ев. бр. 25533, монтиран је 1992. године у заводу „Мома Станојловић“.

Планираном динамиком производње било је предвиђено да се између 1990. и 1998. године заврши монтажа 174 „орла“, али планови нису остварени због почетка грађанског рата.

Ти авиони требало је да у потпуности замене „јастребове“ у свим јединицама ловачко-бомбардерске авијације. До рата су пренаоружане само три ескадриле – 1985. године 238. ескадрила са аеродрома Церкље, следеће године 241. ескадрила са аеродрома Петровац и 1988. године 242. ескадрила са аеродрома Голубовци, која је задужена за обуку питомаца Ваздухопловне војне академије, изабраних за службу у „орловским“ ескадрилама.

## Челични орлови у рату

Јединице наоружање „орловима“ прошле су кроз искушења турбулентних деведесетих година на Балкану. Већ на почетку, у време краткотрајног оружаног конфликта у Словенији, пилоти „орлова“ ангажовани су на борбеним задацима. Две „орловске“ ескадриле са аеродрома Церкље „пресељене“ су, у свитање 28. јуна 1991. године, на аеродром Плесо.

Пилоти јуришника из 238. ескадриле, током истог дана, полетели су на прве борбене задатке, а у повратку су слетели на аеродром Бихаћ. Током дана тамо су стигли и „орлови“ из 351. ескадриле са Плеса.

Када је Словенија политичким договором изашла из СФРЈ, августа 1991.



Пог крилом „орла“ је домаћа вођена ракета „гром“ (ВОЦ)

године су у ЈРВ и ПВО изведене организацијске промене у складу са новим територијалним размештајем јединица. Расформирани су Команда 82. бригаде и 351. ескадрила. Преостала четири ИЈ-22 и један ИИЈ-22 из расформиране 351. иае предати су 10. августа 1991. у састав мостарске 353. ескадриле.

На аеродром Бањалука 11. августа стигли су „орлови“ 238. ескадриле са аеродрома Бихаћ и „јастребови“ из 237. лбае из Удбине. Први „орлови“ на аеродром Бањалука слетели су у 13 h и 5 min. Дан касније, свечаном смотром и народним збором, прослављено је поседање аеродрома са тек реорганизованим 238. лбае, у коју су уврштени и авиони расформиране 237. ескадриле.

У лето 1991. године, све чешћи оружани инциденти између ЈНА и хрват-

ских оружаних снага полако су прерастали у отворени сукоб. У једном од тих инцидената два „орла“ дејствовала су на хотел у рејону Нове Градишке, у којем су били смештени припадници ЗНГ. Директним поготком једне авиобомбе избачено је из строја педесетак људи, укључујући команданта батаљона 1. бригаде ЗНГ.

Када су се касарне у Хрватској средином септембра нашле у блокади, маске су пале и ушло се у борбе – Хрвати са задатком да заузму касарне и дођу до што веће количине наоружања за наставак рата, а ЈНА са задатком да деблокира касарне и извуче људство и технику. Јуришна авијација користила се у одбрани окружених касарни и у покушајима да се из већ заузетих објеката заустави премештање



Пред борбени задатак: „орло“ из 241. ескадриле на аеродрому Тузла новембра 1991. године (Александар Келић)

наоружања, односно за ватрена дејства против откривених положаја ЗНГ и МУП-а.

Током оружаног конфликта са аеродрома Бањалука на борбене задатке полетали су пилоти 238. ескадриле, која је пред почетак отворених борби имала седам авиона: Ј-22, три НЈ-22, осам Ј-21, два НЈ-21, један В-51 и два Ј-22 из ојачања из 241. ескадриле. До прекида дејстава, 3. јануара 1992, извели су укупно (и на „орловима“ и на „јастребовима“) 666 борбених авиополетања, од тога 442 са ватренима дејствима.

На аеродрому Тузла, од 29. августа до 21. септембра, налазила се 242. ескадрила, привремено премештена са аеродрома Титоград. У ратној статистици ескадриле за тај период уписана су 54 борбена авиополетања, са 49 ватрених дејстава, са 31,5 часа налета, и пет извиђачких летова са 4,45 часа налета. На почетку борби, ескадрила је имала једанаест Ј-22, осам ИНЈ-22, два НЈ-21, два В-51 и две „газеле“.

„Орлови“ из 241. ескадриле (четрнаест Ј-22, један Њ-22 и један В-51) са аеродрома Петровац били су предалеко да би се са матичног аеродрома укључили у борбе, па је 10. октобра 1991. главнина јединице премештена на аеродром Тузла. На матични аеродром ескадрила се вратила 10. децембра. До тада су „орлови“ имали 127 борбених летова са 80 часова налета, рачунајући и летове детаשמана из Бањалуке.

У 353. ескадрили у Мостару било је осамнаест „орлова“ – тринаест ИЈ-22, четири ИНЈ-2 и један ИНЈ-22М. За потребе ВОЦ-а коришћено је шест Ј-22, један НЈ-22 и један ИЈ-22. Шест извиђачких „орлова“ било је привремено на аеродрому Тузла.

Током борби вођених од лета 1991. године до примирја 3. јануара 1992. јуришни „орлови“ су ангажовани углавном по позиву, тежишно на задацима ватрене подршке КоВ-у и ретко у изолацији бојишта у дејствима на концентрацији хрватских снага и стационарне објекте у дубини територије. У

почетку су борбени задаци извршавани најчешће применом „ниске схеме“, а противничке снаге су користиле стрелачко наоружање, ПАТ малог калибра и лаке преносне ракетне системе ПВО (само код важних објеката). Пре дејства се основним наоружањем из бришућег лета дејствовало се оружјима 23 mm, због обезбеђења дејства.

„Орлови“ су тежишно били усмерени на уништавање малоразмерних незаштићених циљева, па су користили НРЗ, у комбинацијама са четири лансера 57 mm или два лансера 128 mm и два лансера 57 mm. Најчешће су коришћене ракете БР-1-57 парчадног дејства. У борбама 1991/92. године са „орлова“ су лансирана 64 „меверика“, углавном на циљеве већих димензија, као што су мостови, радио и ТВ одашљачи, итд.

За уништавање већих појединачних циљева посебном одлуком издвојене су 24 ракете „гром“ из пробне партије, које су првобитно израђене за завршна испитивања тог система.

## РИСОВИ СА ВРБАСА

После повлачења федералних оружаних снага са територије БиХ, 19. маја 1992, у саставу тек формиране ВРС остало је 13 „орлова“ – једанаест Ј-22 и два НЈ-22. Борбене задатке 238. ескадриле у саставу ВРС почела је да извршава од 27. маја 1992. године.

Авиони су пружали ватрену подршку тамо где су у том тренутку били најпотребнији – на простору Посавине, у борбама са хрватским оружаним снагама, које су пресекле везу између главнине територија под контролом Срба и источног дела РС и СРЈ. Јединице 1. крајишког корпуса (1. КК) и бригада Милицije РСК ангажоване су у операцији „Коридор-92“, са задатком да поврате контролу над Посавином и пробију коридор за везу између два дела Републике Српске.

На дан пробоја хрватске одбране и повезивања 1. КК и Источнобосанског корпуса, 28. јуна 1992, на задатку у рејону Оџака оборен је један „орао“. Пилот капетан Богослав Лукић искочио је из погођеног авиона, али није преживео.

Наредбом Генералштаба ВРС од 28. јула 1992. формирана је 92. мешовита авијацијска бригада у којој су борбени авиони подељени између две ескадриле – у 27. ескадрили нашли су се „орлови“, а у 28. ескадрили „јастребови“.

У завршници грађанског рата у БиХ у саставу РВ и ПВО била су 22 борбена авиона, од тога седам Ј-22 и један НЈ-22. Од новембра 1995. године, када су међународне оружане снаге почеле са припремама за улазак у БиХ, до 25. априла 1996. сви летови били су строго забрањени. После скидања забране изводили су се тренажни летови, у складу са врло строгим режимом контроле међународних снага.

„Орлови“ су 2002. године приземљени и конзервирани и још увек чекају на коначну одлуку о својој судбини.



„Орао“ на аеродрому Маховаљни 1993. године (Александар Рагић)

Најчешће су на борбене задатке одлазили појединачни авиони или пар, ретко одељење, са прилазом из различитих праваца.

Због веће примене ракета „стре-ла-2М“ од октобра се у избору тактике дејства „орлова“ прешло на високу схему – са увођењем у дејство с висине од 3.000 до 4.000 метара. Како авиони нису имали инфрацрвене мамце, за заваривање ракета коришћене су светлеће авио-бомбе. Одбациване су дању пре дејства основним наоружањем. Противракетни маневар обично се изводио у страну и нагоре под 5 G, ако су услови дозвољавали у правцу сунца. Дејства су извођена у ПМУ дању и ноћу. Током летова се, због заштите од електронског извиђања, минимално користила радио-веза.

На борбеним задацима оборена су два „орла“. У околини Новске, 17. септембра 1991. године хрватске снаге обориле су „орла“ из 238. ескадриле, а пилот, мајор Зоран Томић, изгубио је живот. Двосед ИЈ-22 из 242. ескадриле оборен је 19. септембра 1991. године у околини Ђакова. Пилот потпуковник Муше Бегић, командант 172. пука, искочио је из авиона и постао ратни заробљеник.

Током конфликта 1991. године у јединицама је у просеку у летном стању било четрдесет Ј-22, петнаест ИЈ-22, четрнаест ИЈ-22 и четири ИИЈ-22.

У складу са Договором о измештању јединица ЈНА из Македоније, потписаним 21. фебруара између македонских власти и југословенских војних власти, пресељене су све јединице и установе федералних оружаних снага на територију Србије. Петровачки „орлови“ прелетели су на Лађевце 2. фебруара 1992. године.

Оружане снаге Хрватске и локалне хрватске јединице на територији БиХ, које су деловале под окриљем Хрватског вијећа одбране, покренуле су првих дана пролећа 1992. године борбене активности у Херцеговини и на северу Босне. На борбеним задацима ангажовани су пилоти „орлова“ из 242. ескадриле. У време до изласка федералних оружаних снага из оружаних сукоба 19. маја, авиони 172. пука – „орао“ и Г-4 – имали су 389 борбених авио-полетања. Најчешће се приме-

њивала висока схема дејства, због снажне хрватске ПВО на малим висинама. Са аеродрома Лађевци „орлови“ 241. ескадриле имали су 15 борбених авио-полетања.

Хрвати су у борбама у пролеће 1992. године угрозили аеродром Мостар, па су у Команди РВ и ПВО одлучили да у Србију изместе део постројења фабрике „Соко“ и део елемената летелица у фази производње. На аеродрому су остали „орлови“ из 353. ескадриле, који су наставили са извиђачким летовима. Са Ортијеша на аеродром Лађевци, између 5. и 13. маја 1992, прелетели су авиони 353. ескадриле.

### У трећој Југославији

У време када се консолидовала нова држава – Савезна Република Југославија, у њој су биле три ескадриле наоружане „орловима“, а једна је остала у саставу тек формиране Војске Републике Српске (ВРС). На аеродрому Лађевци концентрисани су сви извиђачки „орлови“ 241. ескадриле, а на аеродрому Подгорица налазили су се „орлови“ 242. ескадриле.

У складу са потребама нове државе, током лета 1992. године, изведене су велике организације промене. Ескадриле наоружане „орловима“ остале су тамо где су биле, али су ојачане људством из расформираних ескадрила „јастребова“. На аеродрому Лађевци биле су 241. и 353. ескадрила у саставу 98. пука, а на аеродрому Подгорица 242. ескадрила у 172. бригади.

Подрегионалним споразумом о контроли наоружања, од 14. јуна 1996, потенцијали РВ и ПВО ограничени су на 155 борбених авиона. Вишкови су повучени из наоружања и, када се одлучивало о „орловима“, главни крите-

### ВАРИЈАНТЕ

Ј-22 је једносед који су основној намени служи за задатке ватрене подршке. Од планираних 99 авиона израђено је 57 комада са ев.бр. у секвенци од 25101 до 25124, затим од 25151 до 25175 и од 25201 до 25208.

ИЈ-22 је двосед који у основној намени служи за прелазну обуку летачког састава са других авиона на Ј-22 у летењу дању и ноћу у свим метеоролошким условима и обуку у гађању, ракетирању и бомбардовању. У секундарној намени користи се за исте задатке као Ј-22. Од планираних 38 авиона израђен је 21 комад са ев.бр. у секвенци од 25501 до 25512 и од 25525 до 25533.

ИИЈ-22 је једносед за оперативно-тактичко извиђање. Израђено је 26 авиона са ев.бр. у секвенци од 25701 до 25726.

ИИИЈ-22 је двосед који у основној намени служи за прелазну обуку летачког састава са других авиона на ИЈ-22 и Ј-22. Израђено је девет авиона са ев.бр. у секвенци од 25601 до 25609.

ријум за превремено пензионисање били су подаци о преосталом року рада до ремонта.

После редукције броја авиона у саставу РВ и ПВО остао је 31 Ј-22, затим осам ИЈ-22, десет ИИЈ-22 и два ИИИЈ-22.

Године 1997. у РВ и ПВО изведене су организацијске промене којима су сви „орлови“ концентрисани на два аеродрома у Србији – Лађевцима и Батајници. Авиони „орао“ из 242. ескадриле размењени су за Г-4 из батајничке 252. ескадриле. Две ловачко-бомбардерске авијацијске ескадриле сачињавале су 98. ловачко-бомбардерски авијацијски пук, који постаје чисто „орловска“ јединица.

Сви извиђачки авиони ЈРВ и ПВО сврстани су у 353. иае, која је од 29. маја 1997. имала статус јединице директно потчињене команди вида. Команда ескадриле са 2. и 3. авијацијским одељењем, са осам ИЈ-22 и два ИИИЈ-22, налазила се у Лађевцима.

### Рат на Косову и Метохији

Оружани сукоби на Косову и Метохији и евентуална оружана интервенција НАТО-а били су 1998. године готово сасвим извесни. У то време је згро јуришне авијације чинило је 30 „орлова“ из састава 98. пука. У 241.



Одељење „орлова“ из 214. ескадриле  
(Димитрије Осиповић)

ескадриле налазило се 14 J-22 и четири HJ-22, а у 252. лбае седам J-22 и пет HJ-22, уз седам H-62 и H-62T („галеб Г-4“).

У статистици су приказани сви постојећи авиони, али реално се рачунало на само једну трећину. Кашњење са ремонтом и проблеми са редовним одржавањем авиона, првенствено због слабог финансијског стања РВ и ПВО, лоше су се одразили на стање технике. Током 1998. године проценат исправности J-22 износио је само 27 одсто.



Амблем 241. ловачко-бомбардерске авијацијске ескадриле на носу „орла“  
(Александар Рагић)



Пилотска кабина (Игор Салингер)

Јединице ловачко-бомбардерске авијације (ЛБА) нису ангажоване у сузбијању оружане побуне на Космету, али су извиђачки авиони изводили наменске летове за рачун МУП-а и Војске Југославије. У тим летовима учествовали су ИЈ-22 из 353. ескадриле од првих сукоба са ОВК, марта 1998. године. Извиђачки летови извођени су углавном са малих висина, што су у медијском крилу ОВК представљали као дејства из ваздушног простора.

Посебни задаци ИЈ-22 изведени су изнад севера Албаније, у областима у којима су се налазили центри за обуку ОВК.

У то време снаге Алијансе покренуле су отворене припреме за оружану интервенцију против СРЈ. Криза у односима кулминирала је почетком октобра 1998. године, када су из НАТО-а отворено претили применом силе. Оружане снаге СРЈ су 4. октобра добиле наређење Врховног савета одбране да се припреме за рат. Изведени су делимична мобилизација ратног састава, резерве из складишта су размештене и борбене јединице су преведене у виши ново борбене готовости. На Поникве је прелетело 11 „орлова“ из 252. ескадриле (10 из ескадриле и један позајмљен од ВОЦ-а) да би били ближе потенцијалним објектима дејства на КиМ.

Авиони и људство 252. лбае су после 15 дана боравка на аеродрому Поникве враћени на матични аеродром.

Операција Алијансе „Савезничке снаге“ (Allied Force) почела је 24. марта у 19.50 часова, истовременим ударом из ваздушног простора, са око 120 борбених авиона и око 80 крстарећих ракета лансираних са подморница и стратешких бомбардера на виталне елементе система ПВО.

Авиони 241. ескадриле и „орловски“ део 353. ескадриле били су на аеродрому Лађевци у армирано-бетонским склоништима и маскирани између дрвећа унутар аеродрома. На Поникве, 24. марта, неколико часова пре почетка рата, прелетели су „орлови“ из 252. ескадриле и два авиона позајмљена од ВОЦ-а.

Ескадриле ЛБА добиле су задатак да подрже јединице 3. армије у офанзивним дејствима против ОВК. Објекти дејства биле су локације командних места, база и концентрација ОВК. Са Лађеваца је изведено десет борбених летова, а са Поникви осам летова, са пет ватрених дејстава.

У послеподневним часовима 25. марта полетели су командант 241. ескадриле мајор Живота Ђурић и један од pilota ескадриле ради дејства на концентрацију албанских побуњеника, процењену на величину од 800 до 1.000 људи у рејону Глоговца. Пратилац је на моменат видео вођу у тренутку одбацивања бомби и наставио свој маневар. Видео је и падне тачке бомби, које су одбачене са авиона вође пара, али није приметио његов нестанак.



На том борбеном задатку јуришници су остали без Ђурића. Тек два дана касније на место пада авиона дошли су припадници посебних јединица полиције, после борби у којима су потиснуте албанске снаге.

Тактика преживљавања у условима потпуне превласти противника у ваздушном простору сводила се на избегавање откривања током лета до циља на КиМ и повратка на аеродром марш-рутом изабраном тако да омогућава прикривање лета конфигурацијом терена. Авиони су после полетања са Лађеваца летели кроз долину реке Ибар, у сенци брда на висинама до 50 метара. Са неких од задатака враћали су се у сумрак на малој висини.

У повратку су летели брзинама већом од 900 km/h, како би што пре дошли до матичне базе. Под претпоставком да су радарски праћени током лета до Космета, пилоти су рачунали на ризик да ће бити пресретнути на повратку. После брзог доласка до аеродрома пред слетање су искакали до висине од 150 метара. Пилоти су морали да преузму ризик да ће ПСС бити уништене док се налазе у ваздуху.

Авиони Северноатлантске алијансе индиректно су прекинули борбене активности ЛБА ЈРВ и ПВО уништавањем ПСС и других делова аеродромске инфраструктуре.

Крај рата „орлови“ су дочекали скривени на аеродромима, уколико су то локални услови дозвољавали. На Пониквама нису имали где да се склоне на аеродрому, који су пилоти са разлогом поредили са носачем авиона, због конфигурације околног терена. Уз све то,

уништена ПСС онемогућила је летове. Зато су два Ј-22 и три НЈ-22, који су преживели прва дејства НАТО-а, растављени како би се сачували за будућност.

Током бомбардовања уништено је 14 Ј-22 и три НЈ-22. После рата преостало је у евиденцији 17 Ј-22, седам НЈ-22, осам ИЈ-22 и два ИНЈ-22.

## Повратак отписаних

На уништеним аеродромима прве године после рата „орлови“ нису летели. На аеродрому Батајница пилоти 252. ескадриле одржавали су тренажу само на „галебовима Г-4“. На аеродрому Лађеваца радови на обнови ПСС потрајали су до 11. маја 2000. године. Након тога, пилоти „орлова“ поново су почели да лете, али само по дневном светлу, јер су уништене инсталације за ноћно летење. У то време „орлови“ су поново почели да лете и са аеродрома Батајница, након што су монтирани и доведени у летно стање први од „ветерана“ са Поникви.

Обука се у почетку изводила просечно на само два „орла“. На крају 2000. године у 241. лбае било је 10 Ј-22 и четири НЈ-22 и у 252. лбае два Ј-22 и три НЈ-22, али већина авиона није летела због истека временских ресурса. Авиони су често премештани између



Бришући лети „орла“ на аеро-митингу у Кечкемеџу у Мађарској 2008. године (Александар Радић)



Пошћуковник Миодраг Ристић  
(Игор Салингер)

## Орлови пред очима Европе

Политичке промене довеле су до отварања нове ере одбрамбене сарадње, пре свега са чланицама НАТО-а. Тај процес пратили су све чешћи „излети“ авиона РВ и ПВО на стране аеро-митинге, где су представљали атракцију, јер су долазили из државе која је годинама живела изолована и чији се авиони нису могли видети „уживо“. „Орао“ је привлачио посебну пажњу фотографа и од средине прошле деценије десетине одличних снимака авиона ев. бр. 25207 и 25531 појавиле су се на страницама стране литературе.

У РВ и ПВО трудили су се да обезбеде бар минимални налет, ради увежбавања за аеро-митинге у време највеће кризе са горивом, и зато је опитни пилот Миодраг Ристић из ВОЦ-а имао прилику да припреми програм на „орлу“. Због редукције налета добио је само шест часова за припрему до првог иностраног приказа „орла“ – јуна 2004. године на аеро-митингу SIAD 2004. у Словачкој.

Видевши програм „орла“, пилот немачког „торнада“ питао је Ристића колико је часова налета утрошио за припреме, а он је „подигао“ статистику за десет пута и рекао да је било потребно 60 часова. Пилот „торнада“ честитао је Ристићу што се увежбао за тако кратко време!

Уследили су летови пред публиком на аеро-митинзима у Мађарској, Чешкој, Грчкој, Румунији...

После завршетка летачке сезоне 2007. године истекли су ресурси „орла 207“. Изглед да ће брзо да се врати у строј били су врло мали, с обзиром на динамику рада у Заводу „Мома Станојловић“. Радови су изведени по убрзаном програму и „орла 207“, са обновљеним ресурсом, полетео је јула 2008. године.

На интернет форуму Air Serbia, у време ремонта, прикупљани су предлози за ново бојење и означавање у складу са главном наменом „орла 207“. На основу предлога макетара „орла“ је на завршетку ремонта добио црно-белу шему, са приказом истоимене птице на предњем делу авиона. У таквој шеми „орла 207“ са Ристићем за командама летео је на аеро-митинзима од лета 2008. до сезоне 2012. године.

база да би се уравнотежио налет у обе ескадриле. Хангари су били уништени.

У таквим условима летело се првенствено на двоседима, како би се истовремено одржавала тренажа млађих пилота на првом седишту и наставнички налет за искусне пилоте на другом седишту. Три млада пилота прошла су преобуку са Г-4 на „орла“. Један је лаширао пре краја 2000. године, а два почетком 2001. године.

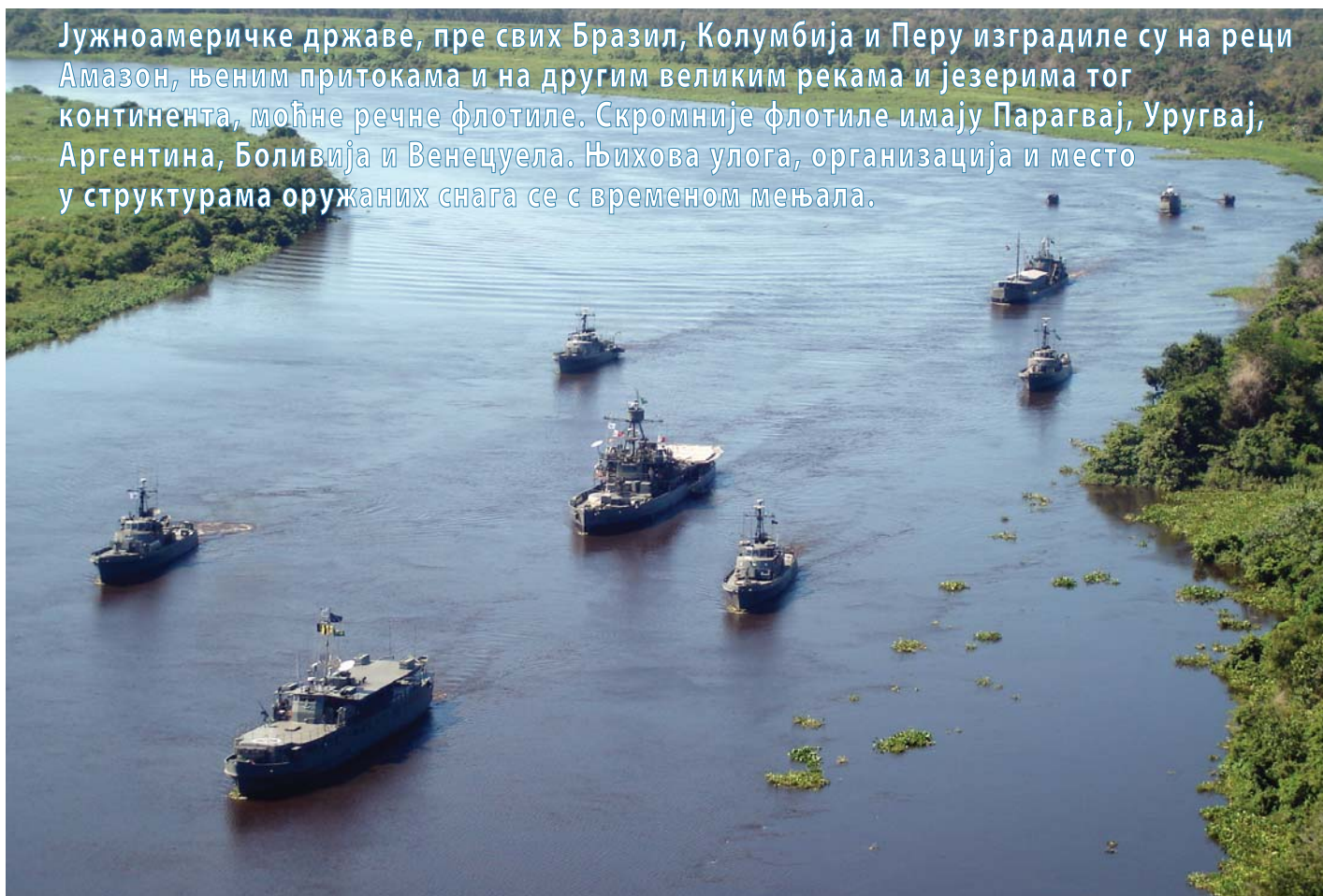
Раздвајање Србије и Црне Горе на две самосталне државе, јуна 2006. године, није се одразило на статус „орлова“, јер су још од 1997. године сви били у Србији.

У РВ и ПВО преостало је 17 авиона у 98. пуку и десет у 353. ескадрили. Два „орла“ коришћена у ВОЦ-у су лета 2006. године постала имовина интервидовског Техничког опитног центра (ТОЦ). У реорганизацији вида, проведеној 2006/7. године, „орлови“ су концентрисани на Лађевцима. Сада је 241. ескадрила – „тигрови“ једина јединица наоружана „орловима“. ■

Александар РАДИЋ



# У ЗАШТИТИ АМАЗОНА



Јужноамеричке државе, пре свих Бразил, Колумбија и Перу изградиле су на реци Амазон, њеним притокама и на другим великим рекама и језерима тог континента, моћне речне флотиле. Скромније флотиле имају Парагвај, Уругвај, Аргентина, Боливија и Венецуела. Њихова улога, организација и место у структурама оружаних снага се с временом мењала.

Након ослобођења од колонијалног ропства и стицања независности до данашњих дана, задатак речних флотила јужноамеричких држава увек је био исти – да на пловним рекама и језерима, у сарадњи са другим родовима и видовима војске и државних органа, обезбеде суверенитет на целом државном простору, заштите природна богатства, првенствено у региону Амазона, и спрече нелегалну експлоатацију природних богатстава и трговину на том простору.

Ради заштите природних богатстава Амазона и значаја тог геостратејског простора, државе овог региона данас су, више од свих у свету, посвећене развоју речних снага у чији састав, осим речних флотила, улазе и јединице других родова и видова оружаних снага

(морнаричка пешадија, специјалне диверзантске и антитерористичке јединице, ваздухопловне јединице и др.). Наравно, речне флотиле су окосница речних снага у борби за заштиту националних интереса у региону. У том контексту земље региона активно сарађују и на годишњем нивоу изводе више десетина билатералних и мултилатералних активности и војних вежби (Amazonia, Bracolper, Ribeirex, Aderib, Negro и др.), како би самостално или у сарадњи са суседним државама, ојачали своје присуство на свим деловима суверене територије, повратиле и ставиле под контролу делове територије које контролишу нарко-картели и локалне банде повезане са њима. Овај задатак је на врху листе приоритета свих јужноамеричких

држава, а посебно земаља у региону Амазона.

За реализацију планираних циљева државе региона донеле су и на највишем државном нивоу усвојиле законе и друге прописе, који обезбеђују неметано спровођење усвојених мера. Бразил, економски најмоћнији, 1990. иницирао је пројекат SIVAM (System for the Vigilance of the Amazon), који представља сложени, потпуно интегрисан, даљински систем за праћење и контролу шумског богатства, сузбијање узгоја и трговине наркотика и примену закона који се односе на земљиште, водене ресурсе и ваздушни простор у региону Амазона. Део мера које предузимају земље региона у том смеру јесте и развој речних флотила и других зависних компоненти оружаних снага, а

финансирају се по посебним владиним програмима, често уз помоћ страних држава и светских сила.

## Динамичан развој

У војном, организационом и техничко-технолошком смислу речне флотиле земаља овог региона развијају се динамичније и пропульзивније него у било ком другом региону света. По питању организације, саставни су део ратних морнарица својих земаља, а у оперативном смислу потчињене надлежним територијалним командама оперативних и оперативно-стратегичких формација. У већини случајева то су јединице са сопственом командом (речне флотиле), а често и као саставни елемент речних снага у чији састав, осим речних флотила, најчешће улазе морнаричка пешадија, извиђачко-диверзантске јединице и хеликоптерске јединице ваздухопловних снага. Често су, као у случају Бразила, потчињене командама речних флотила, или су речне флотиле саставни део речних бригада морнаричке пешадије, као у случају Колумбије.

Њихов развој у погледу броја нових бродова који се граде и уводе у оперативну употребу, планирања и уговарања развоја и градње, примењених технолошких решења и нових типова бродова, може се упоредити само са развојем речних флотила бившег СССР-а из времена Другог светског рата и у периоду од средине шездесетих до деведесетих година или развоја америчке

## БРОД БОЛНИЦА DOUTOIR MONTENEGRO

Депласман.....	стандардни 300 t и пуни 347 t
Димензије.....	дужина максимална 42, ширина 11 m и газ средњи 2,5 m
Брзина .....	шест чворова
Тактички радијус – даљина пловидбе.....	3.200 NM
	са брзином од шест чворова
Посада.....	50 чланова (у саставу посаде је и болничко особље)
Погон.....	двоосовински, двопропелерни (два обртна пропелера у сапницама), два шестоцилиндрична дизел мотора CUMMINS NT855M снаге 2x300HP/1.800 rpm
Електроенергетски систем.....	два главна дизел-генератора по 180 kVA и резервни од 60 kVA
Навигациона опрема.....	навигациони радар Furuno 1300
Остала опрема.....	два брода-чамца за превоз особља, три клинике са лежајевима, две стоматолошке ординације, лабораторија, апотека, амбуланта за рендгенске прегледе и друга медицинска опрема

речне флотиле на реци Меконг из времена рата у Вијетнаму.

Раније су, до седамдесетих година, државе тог региона углавном куповале старије бродове у свету, па их конвертовале и модернизовале. У последње време сопственим снагама и ресурсима граде нове речне бродове, мада и даље купују бродове на којима су примењена високотехнолошка решења (бродови хибридних форми трупа, вишетрупци, бродови на ваздушном јастуку и др.). У градњи се примењују превасходно искуства речних флотила, речних и других снага у извођењу операција у прашумама Амазоније, америчка искуства из времена рата у Вијетнаму, делта реке Меконг, али и најсавременија техничка и технолошка решења.

Да би повећали ефикасност борбених дејстава, специјалних операција и других задатака, првенствено у борби против наркокартела, примењују се нове тактичке радње и поступци, а бродови речних флотила групишу и уводе у борбени поредак зависно од карак-

Помоћни брод болница Doutoir Montenegro



тера задатака које извршавају. У том контексту бродови речних флотила тих земаља су опремљени, а посаде обучене да извршавају широки спектар задатака – од логистичке подршке до извођења различитих облика борбених дејстава.

## Две речне флотиле Бразила

Респективне речне флотиле и речне снаге, у ширем контексту, на простору Јужне Америке имају Бразил, Колумбија и Перу, док су знатно скромније речне снаге Парагваја, Аргентине, Уругваја и Венецуеле.

Бразил има две речне флотиле – „Амазонска флотила“, потчињену 9. морнаричкој области са командом у граду Manaus (ударну снагу те флотиле чине речни патролни бродови типа „Pedro Teihira“ и „Roraima“), и „Matto Grosso“ флотила, потчињена 6. морнаричкој области са командом у граду

Морнаричка пешадија Бразила



Mato Grosso do Sul, у чијем су саставу монитори типа „Parnaiba” и патролни бродови типа „Piratini”.

За спровођење одлука највишег државног руководства, а ради појачане бриге за санитарско обезбеђење цивилног становништва, настањеног у приобалним речним регионима, влада Бразила купила је пет бродова који су ремонтвани, па у ремонту конвертовани, и ушли у састав ових флотила. То су помоћни бродови болнице „Doutoir Montenegro”, „Oswaldo Cruz”, „Carlos Chagas”, „Soares de Meirelles” и „Tenente Maximiano”. Повремено се из састава Северне морнаричке команде (Base Naval de Nat) тим снагама придружују патролни бродови типа „Brasui”, који су, осим за патролну службу, намењени и за противминске операције на рекама, ушћима река, преваходно ушћу Амазона и приобалним морским рејонима.

Бродови типа „Brasui” користе се и за хидрографски премер и израду карата пловних путева на пловним рекама. Бразил за ову намену користи три од седам купљених бродова – „Amorim do Valle”, „Taurus” и „Garnier Sampaio”, који је преквалификован (Argus class) и намењен за хидрографску службу. Вла-

## РЕЧНИ МОНИТОР PARNAIBA

Депласман.....стандардни 620 t и пуни 720 t  
 Главне димензије..... дужина 55 m, ширина 10,2 m и газ средњи 1,52 m  
 Брзина.....максимална 12 чворова и економска 10 чворова  
 Тактички радијус – даљина пловидбе.....1.350 NM са брзином од 10 чворова  
 Посада..... 90 чланова  
 Погон .....двоосовински, двопропелерни, два дизел мотора укупне снаге 970 kW  
 Навигациона опрема: два навигациона радара, Racal Decca 1224 и Furuno 1300  
 Наоружање:.....један топ 76 mm 50 Mk33, два топа 40/60 mm Bofors и четири топа 20 mm Oerlikon Mk 10  
 Остала борбена опрема.....хеликоптер UH-13 Esquilo



Монитор „Парнаба”

вина реализује се у оквиру билатералне војне и војно-техничке сарадње са Колумбијом, која је, свакако, један од најзначајнијих партнера Бразила у борби да се простор Амазоније стави под пуну контролу државних органа и сузбију активности нарко-картела.

да Бразила планира, и у састав речних флотила уводи, наменске хидрографске бродове.

За опремање и модернизацију речних флотила и речних снага у целини, Бразил је војним буџетом за наредни период определио знатна средства. Стратегија те земље у том смислу развијена је у два основна правца, уз сталну модернизацију постојећих снага, која се спроводи током редовног ремонта постојећих бродова. Један правац је куповина на светском тржишту, а други сопствени развој нових речних бродова. Најзначајнија купо-

Са партнерима из Колумбије Бразил је уговорио куповину нових типова бродова на рекама, као што су речни патролни брод типа „Nodrizza” седме генерације и брзи речни патролни чамци LPR-40 (Lancha Patrullera de Rio). Прва два из уговорене серије брзих патролних чамаца LPR-40 већ су испоручена Бразилу, извршене су пробне вожње и бродови уврштени у састав Амазонске флотиле.

Градња и испорука четири брода типа „Nodrizza” договорена је на радном састанку одржаном у Боготи између министара одбране Колумбије, Нуана Карлоса Пизона и Селса Аморима, министра одбране Бразила. Бродове ће градити колумбијско бродоградилште „Cotecmar Shipyard” у Картагени и биће намењени за патролну службу на реци Амазон у граничним подручјима са Колумбијом и Перуом. Понуда за градњу објављена је током посете колумбијског министра одбране Бразилији, јануара 2013, када је договорена и посета министара одбране и бразилске радне групе на високом нивоу главној речној бази колумбијске речне флотиле Puerto Leguizamo на југу земље, у фебруару исте године. ■

(Насиљавак у следећем броју)

Радован ЈОВИЋ



## РЕЧНИ ПАТРОЛНИ БРОД PIRATINI

Депласман.....стандардни 105 t и пуни 146 t  
 Димензије.....дужина максимална 29 m, ширина максимална 5,8 m и газ средњи 2 m  
 Брзина.....максимална 17 чворова, економска 12 чворова  
 Тактички радијус – даљина пловидбе.....1720 NM са брзином од 12 чворова  
 Посада.....15 чланова  
 Погон .....двоосовински, двопропелерни са четири дизел мотора Cummins VT-12M снаге 804 kW  
 Наоружање:.....један топ 20 mm Oerlikon Mk 10, један митраљез 12,7 mm и минобацач 81 mm Mk 2





## НАСЛЕДНИК ХЕЛИКОПТЕРА МИ-8/17

Холдинг „Руски хеликоптери“ премијерно је приказао нови транспортни хеликоптер ознаке Ми-38, који по могућностима припада категорији хеликоптера између средњих Ми-8/17 и тешких транспортних Ми-26. Посаду чине два пилота. Дужина летелице је 19,70 м, висина 5,13 м, а пречник ротора је 21,10 метара. Маса празног хеликоптера је 8.300 kg, а највећа полетна маса је 14.200 килограма. Хеликоптер покрећу два мотора Климов ТВ7-117В или два Pratt&Whitney Canada PW 127/TS, сваки снаге од по 1.864 kW (2.800 КС).

## ПРВИ СЛОВЕНАЧКИ ПИШТОЉИ



Словеначка фирма „Артех“ произвела је прве пиштоље (две верзије) и револвер ознаке „Made in Slovenia“. Пиштољи Rex Zero 1 и Rex Zero и револвер Rex (Speed Leader), носе ознаке Combat, Compact и Standard. Основна верзија пиштоља Rex Zero 1, калибра је 9 mm, масе 780 g (без оквира), односно 885 g са оквиром капацитета 15 метака. Верзија Rex Zero, калибра је 7,65 mm Browning, масе 715 g (без оквира), односно 829 g, капацитета 15 метака, а револверска верзија Rex калибра је 9 mm, масе 810 g, (без оквира), односно 915 g са 15 метака.



## БОИНГОВ ЛОВАЦ ШЕСТЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ

На изложби наоружања Navy League's Sea Air-Space Exposition, познати амерички произвођач авиона „Боинг“ приказао је студију развоја новог борбеног авиона шесте генерације, ознаке F/A XX. Концепт нове летелице резултат је захтева америчке ратне морнарице, која до 2030. године жели да замени своју ваздушну флоту састављену од палубних авиона F/A-18 E/F Super Hornet и EA-18 G Growler за електронско ратовање. Авион F/A XX је вишенаменска летелица способна и за ваздушну одбрану од непријатељских напада на копнене и површинске циљеве, а и за пружање непосредне подршке из ваздушног простора. Концепција нове летелице је без вертикалних репних површина, са покретним предкрилцима на предњој крмаревој површини, што је изненађење, јер се тако повећава радарска слика летелице. Авион F/A XX у великој мери сличан је стелт авионима JSF и F-22.



## НОВА РУСКА РАКЕТА КХ-38

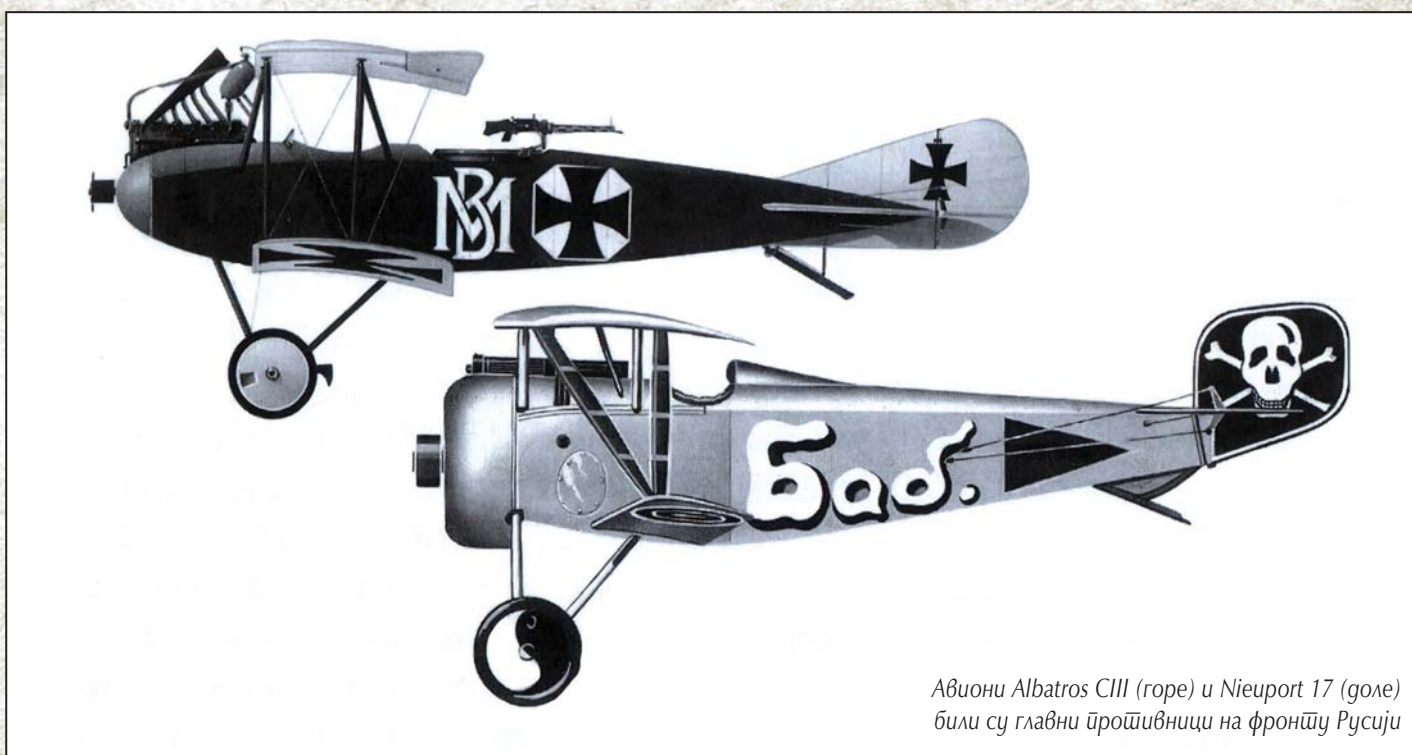


Пракса из ратова у Авганистану, на Блиском истоку и Кавказу показала је да је све теже добро маскиране циљеве откривати из ваздуха помоћу класичних средстава – димних ракета и ИЦ маркера, па савремена високософистицирана борбена средства за откривање циљева све више користе навигационе сателитске системе ГПС/ГЛОНАСС. Сателитски систем вођења ракете применили су и Руси у својој новој ракети ваздух–земља кратког домета Н-38 (Кх-38). Ракета је првенствено намењена за опремање ловаца пете генерације Т-50 (ПАК-ФА). Ракету производи корпорација „Тактичко ракетно наоружање“ у подмосковском месту Корочљево.

Ракета Кх-38 је универзална са уграђеним различитим самоусмеравајућим системом (ГСМ) и са различитим бојним главама. Има четири највећа склапајућа крилца, па ју је могуће сместити у унутрашњост летелице. Једна од верзија може да се наводи сателитским навигационим системом ГЛОНАСС. Ракете су, такође, опремљене самоусмеравајућим радарским, ласерским и топлотним системима. Маса ракете је 250 килограма, може да уништи оклопно возило у маневру и утврђене положаје противника на удаљености од три до 40 километара. ■

Приредио Станислав АРСИЋ

# УСАВРШАВАЊЕ АВИОНА



Авиони Albatros CIII (горе) и Nieuport 17 (доле) били су главни противници на фронту Русији

**Генерал у пензији Златко Рендулић пише у својој књизи „Ловачка авијација 1914–1945.“ о руској ваздухопловној служби на почетку Првог светског рата, о британским и немачким ноћним ловцима, те о новинама у аеродинамици и конструкцији авиона**

Империлна руска ваздухопловна служба на почетку Првог светског рата имала је укупно 244 авиона, 12 дирижабала (цепелина) и 46 великих балона. Од тога је само 146 авиона било у јединицама авијације. Велики бомбардер био је за оно време успела форма бомбардера домаће конструкције.

Ловачки авиони били су углавном купљени у Француској. Купљен је велики ловац Nieuport 17. После првих врло необичних начина обарања не-

пријатељског авиона, постојала је група ловачких авиона која је водила ваздушне борбе. Тачни подаци о борбеним резултатима руске царске ловачке авијације нису познати, јер је 1917. избила револуција у Русији и један део ловачке авијације је прешао савезницима, а једна део се придружио бољшевицима.

Интересантан је животни пут Александра Северског. Он је био у поморској авијацији и у борбама изгубио ногу, али је наставио са летењем у цар-

ској морнаричкој авијацији у подручју Балтика. Оборио је 13 немачких авиона, што је био рекорд за морнаричку авијацију. Руска револуција га је затекла у САД, где је био у комисији за набавку ратног материјала. Тамо је остао и постао познати конструктор авиона, и основао је 1927. предузеће „Seversky Aero Corporation“.

Известан број pilota имао је запажена борбена искуства с аустроугарском авијацијом, али о томе не постоје проверени подаци.”

## Ноћни ловци

„Управљиви дирижабл (dirigeable) рођен је у Француској, али Немци увек спремни да усаврше туђа достигнућа, далеко су више направили, и у време Првог светског рата постају светска сила у пројектовању те врсте летелице лакше од ваздуха. Тада су у Немач-

кој постигнути успеси у изградњи управљивог дирижабла донекле бацили у засенак авион, као „летећу справу тежу од ваздуха“. У врховима немачке авијације владало је уверење да се усавршавањем дирижабла добија далеко повољније борбено средство него што се то може постићи усавршавањем авиона. Почетком Првог светског рата брзо су се уверили у вредност авиона, али су и даље сматрали да је за бомбардовање градова и индустријских рејона управљиви дирижабл крутог система, због великог домета и носивости, повољнији од авиона.

У Немачкој почињу са градњом врло успешних таквих дирижабала, које пројектује Фердинанд фон Цепелин (Ferdinand von Zeppelin) и постижу велике успехе. Стога Немци управљиви дирижабл називају цепелин.

Трећег јула 1900. први велики цепелин изашао је из хангара у Фридрихсхафену пред задивљену публику и начинио први лет изнад језера Констанце. Други велики цепелин урађен је на истом месту и имао је свој први лет 1909. године. Након тога овде се граде велики и све модернији цепелини.

На почетку Првог светског рата Немци су имали већи број цепелина, од тога седам великих произведених у „Luftschiffbau Zeppelin“ за превоз путника, који су одмах коришћени за војне намене. У ноћи 3. септембра 1914. LZ 17 бацио је три бомбе од 40 kg на Антверпен и вратио се безбедно кући. Цепелини се користе за бомбардовање и то ноћно, како би били сигурни од противавионске артиљерије, али и од напада авијације. Идеја немачког генералштаба била је да се бомбардовањем Лондона сломи морал Британаца и да они евентуално прихвате сепаратни мир. Такође су бомбардовани докови и други слични циљеви.

Прве бомбе које су пале на Лондон бачене су из немачког војног цепелина 31. маја 1915. године. Од тада је Лондон често бомбардован, и то ноћу са већих висина тако да је обарање цепелина било врло отежано како због недовољног броја ПА топова и авиона који у почетку нису могли да стигну до тих висина. Ипак, ПВО Лондона била је развијена са рефлекторима, као и са великим бројем ПА топова, а било је и покушаја да се авионима нападне цепелини. Ти

напади су вршени ако цепелини нису летели на великим висинама.

Тако је, на пример, цепелин LZ37 уништен у ваздушној борби изнад Белгије када је нападнут од Morane-Saulnier парасола, у коме је био британски поручник Ворнефорд. Напад је извршен бацањем мале бомбе на цепелин, што је била врло ризична акција. Пилот Ворнефорд био је одликован високим одликовањем, Victoria Cross, али га није примио јер је наредне ноћи погинуо због отказа мотора на авиону.

У Британији је формиран сквадрон Home Defence, који је био намењен само за ПВО Лондона. Он није имао много успеха док није попуњен авионима Sopwith Pup, који су максимално олакшани, а имали су само запаљиву муницију. После су замењени Sopwith Camel-ом, који је имао боље пењање и они постају ефикасни за ноћно обарање цепелина осветљавајућим рефлекторима.

Напади на Лондон наставили су се и 1917. и 1918. године, али ту су већ деловали Sopwith Pup и Sopwith Camel, који су имали улогу првих ноћних ловаца. Године 1917. Лондон су бомбардовали немачки бомбардери великог домета, Gotha, који су започели напад 25. маја. У то време и у Великој Британији производе се велики бомбардери, који могу да досегну Берлин.

Ноћни ловци су оформљени на обе стране, а нападачи су осветљени рефлекторским снопом конусног облика, које онда нападају ноћни ловци. Немачки цепелини су покушали да летећи на висини од око 6.000 метара, што је близу максималне висине Sopwith Camela, избегну напад ноћних ловаца. Ипак, то им није баш увек успевало. Тако је 11. августа 1918. године један Sopwith Camel спазио цепелин L53, који је био на око 5.800 метара и пришао му, премда је то било близу његовог плафона лета, и опалио рафал запаљивих зрна; цепелин се нагло обавијен пламеном и преполовљен, срушио у пламену. Велики бомбардери били су примарни циљ ноћних ловаца па нису могли летети натоварени бомбама на таквим висинама као цепелини. Ипак, са усавршавањем ноћних ловаца цепелини више нису могли вршити нападе без већих губитака. Због тога је последњи напад цепелина на циљеве у

Британији био 12. април 1918. године. Те нападе заменили су напади бомбардера типа Gotha G IV A и Staaken R.IV.

У Великој Британији у исто време када је формиран RAF (Royal Air Force), 1. априла 1918. године, већ је постојао и у RFC велики бомбардер Handley Page O/400, који је служио за ноћно бомбардовање великог радијуса. Према томе, постојала је потреба за ноћним ловцима и код Немаца. Наравно, то су дуже време били исти типови као и дневни ловци, који су обарања вршили нападом на бомбардере осветљене рефлекторским сноповима.

После Првог светског рата јављају се нове војне доктрине које фаворизују бомбардерску авијацију, попут доктрине италијанског генерала Дуета (Douhet). Дует наводи искуство из Првог светског рата: „Дефанзивне мере које су се састојале од ПА топова и ловачке авијације биле су увек недовољне да спрече ваздушне нападе и када су они вођени без веће упорности“. Он је крајње једностран јер се служио примерима с италијанског бојишта.

У Великој Британији ПВО је била знатно боље организована. Приликом ноћног напада на Лондон, 19. маја 1918. године од 13 немачких бомбардера Gotha, шест је оборено, а један се принудно спустио. Од тога, три су оборена ватром из ПА топова и исто толико су оборили ловци ноћу. То представља огроман проценат обореног авиона (54 одсто), и то у ноћним дејствима. Према томе, британски ловци за ноћна дејства, иако тек у настајању, били су веома ефикасни.”

## Напредак у аеродинамици и конструкцији

„Први експерименти Лилијентала (Otto Lilienthal) открили су да крила његових летелица показују боље резултате ако имају закривљеност. То је довело до стварања представе о аеропрофили крила, који има закривљеност и дебљину. У ствари, годинама су ти аеропрофили крила рађени одока, и то без много покушаја да се постигне систематичност. Крила авиона браће Рајт из 1908. била су равна плоча, која је имала извесну закривљеност са заобљеном нападном ивицом и потпуно оштром излазном ивицом. Мало по








бољшана та идеја је примењена код Блерио (Bleriot) авиона 1909, с тим што је максимална кривина померена напред, искуство је показало да се тиме постиже бољи узгон.

У Великој Британији развијена је серија аеропрофила између 1912. и 1915. године као што је R.A.F (Royal Aircraft Factory) 6 и R. A. F. 15. Облик тих профила урађен је највише на основу структуралних потреба. Модификацијом и даљим развојем тих профила у САД 1919. године добијени су аеропрофили доброг аеродинамичког облика. Аеропрофил USA 27 био је коришћен у САД 1919.

Током Првог светског рата у Немачкој је постојао институт у Гетингену, који је имао изврстан тим научника и експерименталну базу за испитивања аеропрофила. Ту је развијена фамилија аеропрофила Жуковски и практично испитивана. Жуковски је велики руски научник који је на основу конформног пресликавања математичком методом одредио аеропрофил одређених карактеристика. Мада та теорија користи ваздух као идеалан флуид, ипак се добија аеропрофил добрих карактеристика, посебно када се мало модификује испитивањем у аеротунелу. Особина аеропрофила Жуковски јесте да имају оштру излазну ивицу, често је и цео део око излазне ивице био исувише танак, тако да је то захтевало неке модификације које су повољно деловале на особине аеропрофила који је летео у реалном флуиду са граничним слојем. Већ 1912. године створен је Göttingen 430, аеропрофил добијен конформним пресликавањем, који је имао добре особине у погледу односа узгона и отпора. Имао је знатно већу релативну дебљину, што би омогућило лакшу конструкцију крила. Ипак, у оно време то није било толико важно јер се код двокрилаца проблем решавао шумом упорница и жица.

Аеропрофили Göttingen 430, а нарочито 398 и 387 из 1919. задржали су се у употреби дуго након Првог светског рата.

Што се тиче отпора трупа, укључивши ту и оплату мотора на самом почетку ловачке авијације, авион Morane-Saulnier N и његова побољшана немачка копија Fokker E. I, имале су добар облик трупа и капотажа мотора у погледу малог отпора. Неке варијанте Morane-

Wright	1908	
Bleriot	1909	
R.A.F. 6	1912	
R.A.F. 15	1915	
U.S.A. 27	1919	
Joukowski (Göttingen 430)	1912	
Göttingen 398	1919	

Историјски приказ аеропрофила крила до 1919. године

Saulniera имале су аеродинамички сасвим добро уобличен кок елисе и капотажа мотора, али им то није много значило при снази мотора од 80 КС. С друге стране, њихово крило није могло имати други аеропрофил него закривљену плочу, зато што нису имали елероне (крилца) већ су преко жичаних веза закривљавали покретом волана излазну ивицу.

Немци су имали добре моторе са воденим хлађењем, али су ти мотори имали горњи део потпуно изложен ваздушној струји, ради бољег хлађења, а издувне луле били су права катастрофа у погледу кварења аеродинамичког облика.

Albatros CIII Немци користе на Источном фронту почетком 1917. године, а ступио је у службу крајем 1916. године. Његов противник на руској страни био је Nieuport 17.

Мотор с издувним системом представља екстремно лош аеродинамички облик, а такође врло танко крило има аеропрофил ништа бољи од аеропрофила Blériota из 1909. Премда је институт у Гетингену имао већ много боље аеропрофиле, немачки конструктори их нису још прихватили. С друге стране, капотажа мотора на Nieuport 17 имао је много бољи аеродинамички облик ради смањења отпора.

Немци су чак и на ловцима типа Halberstadt, који су били њихови нови ловци у 1917, имали моторе са непокривеним горњим делом са издувним лулама изразито лоше аеродинамички обликованим. Такође, и двокрилац са четири упорнице и гомилом жица између њих био је у аеродинамичком смислу лошије решење.

Француски Spad имао је слично решење за крило са танким аеропро-

филима и четири упорнице, али је зато капотажа мотора велике снаге имао далеко бољи аеродинамички облик и постигао је већу брзину.

Конструкција авиона поприма стандардни концепт са трупом у облику решетке, а крила имају рамењачу и ребра, а све је то покривено платном. При том, француске и британске конструкције су од дрвета, а Немци већ на Fokkeru E1 користе решеткасту конструкцију трупа од заварених челичних цеви. Та ће се пракса наставити и на готово свим немачким ловцима који су развијени касније. Немци при том користе лаке метале за конструкцију крила заједно са дрветом.

Ипак, може се рећи да и поред добрих резултата које је постигао институт у Гетингену, немачке конструкције до пред крај рата не користе нове аеропрофиле које је тај институт развио нити успевају да развију мотор са воденим хлађењем, који није отворен за ваздушно струјање на горњем делу, и да су му издувне луле огромне и постављене тако да стварају велики прираст силе отпора на авиону.

Тако на пример, на ловцу Albatros CIII, који улази у немачке борбене јединице 1917, није примењено готово ништа од аеродинамичких новина са којима је увелико располагао институт у Гетингену.

Конечно, Немци, иако са закашњењем, излазе са ловцем Fokker D VII на коме се јасно види да има аеропрофил типа Göttingen одређене релативне дебљине и да као двокрилац има два пара профилисаних упорница без много жица. Аеродинамички је добро дотеран, а елерони и крмилло висине имају аеродинамичку компензацију помоћу рога.

Наравно, стигао је на фронт прекасно да би био од помоћи Немцима. Његова вредност види се и томе што се с промененим моторима производио после Великог рата и дуго задржао у ваздухопловним снагама многих земаља. Постојале су варијанте са моторима Liberty од 230 и 290 КС, као и Packard 1237 и 375 КС. Имале су га Холандија, Швајцарска, Белгија и још неке земље у своје ваздухопловству. Задржао се отприлике до 1928. године." ■

(Насиљавак у следећем броју)

Златко РЕНДУЛИЋ