

Нови хардвер и софтвер за невидљиве¹

Очекује се да ће у блиској будућности пилоти ловаца F-35 моћи да, уз асистенцију вештачке интелигенције, управљају малим групама беспилотних летелица које ће летети уз авион и бити задужене за мисије осматрања, извиђања и циљања.

Данас се развијају много бржи процесори, алгоритми засновани на вештачкој интелигенцији који ће бити здружени са сензорима и аутоматизованим одржавањем, што ће довести до нових тактика које ће бити у стању да предвиде будући развој претњи по авионе.

Нове апликације засноване на вештачкој интелигенцији омогућиће ловцима и бомбардерима F-35 и B-2 бржи приступ базама података, боље организовање информација и брже реаговање. Нови алгоритми обезбедиће боље скенирање, преглед и организацију података примљених од разних сензора, као што су информације о навигацији, радарска опозорења, слике или видео снимци.

Компјутерски алгоритми омогућиће моменталан приступ великим базама података, упоређивању и организовању информација и аутоматизованим процедуралним и аналитичким функцијама, што ће умногоме олакшати одлуке пилота који ће имати више времена за доношење адекватних одлука у борбеним мисијама.

Ловац F-35, на пример, користи рани облик вештачке интелигенције захваљујући којој се добијају, организују и представљају информације на једном екрану, па нема потребе за већим ангажовањем пилота.



Ловац F-35

Компјутерски систем ловаца F-35, *Autonomic Logistics Information System* - ALIS, користи апликације засноване на вештачкој интелигенцији која пролази кроз разне контролне листе, организује приказивање информација и доноси одлуке, тако да интервенција пилота није потребна.

¹The National Interest May 21, 2019

Овај компјутер, под називом *ALIS*, аутоматизује логистику авиона и у стању је да бази пошаље информације у вези са стањем мотора или других инструмената путем радио-везе. Ове информације шаљу се глобалној мрежи техничара која се налази на целом свету.

У блиској будућности пилоти ловаца F-35 моћи ће да путем вештачке интелигенције контролишу мању групу беспилотних летелица које ће бити задужене за осматрачке и нападачке функције.

Данас се све информације у вези с током лета, сензорима и наоружањем беспилотних летелица, као што су *Predator* и *Reaper*, шаљу земаљским контролним станицама. Међутим, у будућности се очекује да ће бити могуће повезивање ових беспилотних летелица, односно њихових података са електро-оптичких и инфрацрвених сензора са компјутерским системом ловца F-35 и њихово приказивање директно на екране у кокпиту ловца без посредовања земаљских станица. Овај систем би знатно убрзао обраду података на простору где се планира извршење борбене мисије. Истовремено би се заштитио и сам ловац који не би морао да користи своје активне сензоре и тиме био примећен од стране противника.

Сам компјутерски систем ловца F-35 има отворену архитектуру, што значи да је подложен разним софтверским и хардверским променама. То данас први доказују Израелци који планирају измену, односно адаптацију тог компјутерског система својим софтверским решењима. Они настоје да интегришу хардвер и софтвер на својим ловцима F-35I инсталацијом свог командног система за контролу, комуникације и рачунање (*Command, Control, Communications and Computing (C4) system*). Израелски командни систем биће постављен командно, изнад основног компјутерског система ловца F-35, што ће му омогућити коришћење података са разних израелских сензорских платформи и њихово прослеђивање одређеним савезничким снагама, у зависности од борбене мисије.

На тај начин Израелци ће омогућити инсталацију својих домаћих дата-линкова и дефанзивних авионичких система, као што су уређаји за ометање радара и противелектронску борбу.

Поред израелског ратног ваздухопловства и Велика Британија, као поуздани амерички савезник, добија могућност интеграције ракета *Meteor* и *ASM-132*, док ће Норвешка и Аустралија моћи да користе норвешку ракету ваздух-море *Naval Strike Missile*

Остала страна ратна ваздухопловства такође настоје да добију већи приступ компјутерском изворном коду ловца F-35 како би га прилагодили својим системима противваздухопловне одбране, али и својим средствима за напад и одбрану, као што су разне ракете ваздух-ваздух, ваздух-земља и уређаји за противелектронску борбу. Међутим, питање је да ли ће компанија *Lockheed* то и дозволити, пре свега због сигурносних, али и комерцијалних разлога.

Амерички бомбардер B-2 је други пример унапређења и измене хардвера и софтвера. Ова летелица добија нови контролни процесор за управљање летом који би подигао перформансе постојећег авионског


компјутера за чак 1000 пута (што није изненађујуће, јер се ради о компјутерској технологији са почетка осамдесетих година прошлог века).

Нови процесор би знатно повећао меморију и брзину мреже, помогао аутоматизацију навигационих програма и унапредио технологију „fly-by-wire”, што би растеретило пилота и омогућило му да се више концентрише на сам борбени задатак.

Иако је грађен током осамдесетих година, В-2 је ипак дигитални авион који користи „стаклени кокпит“ за летне контроле и авионске системе. У њему ће бити уграђени нови интегрисани процесори за управљање летом, а поставиће се и нови фибер-оптички каблови који ће заменити бакарне каблове који су тренутно у употреби, што ће повећати брзине преноса података. Такође биће инсталиран и нови систем *DMS, Defensive Management System*, нови сензорски систем који је пројектован за идентификацију непријатељске противваздухопловне одбране, а служиће и за прикупљање података о ПВО положајима непријатеља.

Све ове хардверске и софтверске измене омогућиће знатно продужавање века употребе авиона, као што су В-2 и F-35, и њихово прилагођавање новим хардверским и софтверским решењима.

Да ли ће нове хардверске и софтверске промене омогућити овим авионима, нарочито ловцу F-35, потпуно безбедан лет у непријатељском окружењу или ће они и даље имати проблем са ударом птица, остаје да се види.

Драган М. Вучковић (*Dragan M. Vučković*),
e-mail: draganvuckovic64@gmail.com,
ORCID iD:  <http://orcid.org/0000-0003-1620-5601>

Јапанска подморница са литијум-јонским батеријама²

Подморница са погоним на литијум-јонске батерије (LIB) можда нема исте перформансе као подморнице са погоним независним од ваздуха (Air Independent Propulsion – AIP), али може бити још тиша од AIP и нуклеарних подморница, јер додатни капацитети батерија дају подморничком капетану већу флексибилност у условима када је потребна изузетна нечујност са искљученим генераторима или у случају када је потребно извести маневре великом брзином. Могло би се рећи да су LIB подморнице корисније када иду на краће патроле.

Током октобра 2018. године из бродоградилшта Kobe у Јапану поринута је подморница за коју се може рећи да представља нову еру у подморничком ратовању са технологијом коју већина нас користи.

Подморница *Oryu* (Змај феникс) једанаеста је јапанска подморница класе *Soryu* (Плави змај). Има већу носивост, до 4519 тона подводног депласмана и дужину до 84 метра са посадом од шездесет и пет људи.

²The National Interest May 1, 2019



Подморница Оруи

Она не одступа много од осталих из своје класе: наоружана је са шест торпедних цеви калибра 533 мм које могу лансирати до 30 торпеда типа *Tupe 89* или противбродских ракета типа *Harpoon* и има максималну подводну брзину до 20 чворова. Радијус дејства јој је 6100 наутичких миља, док је максимална дубина зарона чак 600 м или и већа, што превазилази и дубину зарона неких противподморничких торпеда.

Упркос величини, изузетној маневарабилности путем компјутерски контролисаног кормила у облику слова Х, два напредна лансера акустичких мамаца и прекривености специјалним противзвучним плочама, подморница *Oryu* кошта оком 536 милиона долара (четвртину цене америчке нуклеарне подморнице класе *Virginia*). Издваја се од свих осталих подморница по томе што је прва која користи литијум-јонске батерије, исте технологије коју користе паметни телефони и лаптоп компјутери.

Модерне конвенционалне подморнице користе струју за покретање пропелера и напајање својих борбених и других система. Обично је производе дизел мотори и генератори, а складишти се у класичним оловним акумулаторима са киселином. Међутим, дизел мотори троше ваздух при свом раду, па је потребно да подморница повремено изрони на површину на дубину шноркела и тако допуни своје акумулаторе. Тада може бити откривена и нападнута.

Поред тога, подморнички генератори су прилично бучни, па подморница која је у близини непријатељевих бродова гаси своје дизел моторе и ради искључиво на струју из акумулатора. Тада долази до брзог пражњења батерија. Конвенционална подморница која заплови максималном брзином (обично око 20 чворова) испразни своје акумулаторе у року од једног или два сата. Приликом крстареће брзине од пет до десет

чворова акумулатори могу држати струју и до неколико дана. Један од начина за превазилажење овог проблема је употреба нуклеарне енергије која омогућава готово неограничену аутономију и пловидбу већим брзинама, а тиша је од дизел мотора. Међутим, и нуклеарна подморница са свим новим техничким решењима пригушивања звука је и даље бучнија од подморнице која плови искључиво са погоном на батерије. Други и можда основни проблем јесте што нуклеарна подморницакошта и до шест пута више од конвенционалне подморнице, а није потребна морнарицама које чувају своје обале, јер се ангажују у патролама краћег радијуса.

У последње две деценије интензивно су развијани погони независни од ваздуха за конвенционалне подморнице. Претходне подморнице класе *Soryu* имају AIP погон, такозвани *Stirling closed-cycle heat engines*. Прво су га развили Швеђани, а сада га користи и кинеска морнарица у својим подморницама класе Туре 039А. Подморнице са AIP погоном много су тише од нуклеарних подморница и могу остати под водом и до неколико недеља, иако тада морају пловити брзинама до шест чворова. Проблем са оваквом врстом погона је габаритет и врло присутан ризик од експлозија због нестабилних гасова.

Код подморнице *Oryu* приступа се овом проблему на нови начин – повећавањем капацитета батерија. Од деведесетих година јапанске компаније уводе литијум-јонске батерије у комерцијалну употребу. Од тада се оне налазе у скоро свим преносним електронским уређајима. Литијум-јонске батерије у односу на класичне оловне батерије са киселином имају већи енергетски смештај у односу на своју величину и тежину. Пуне се много брже и празне са 80 до 90 процената ефикасности у односу на 60 до 70 процената код оловних батерија.

Додуше, постоји проблем – могућност прегревања литијум-јонских батерија и спонтаног сагоревања. Овакав сценариј био би погубан по зароњену подморницу. Године 2008. десио се несрећни случај када је дошло до пожара на мини подморници америчких специјалних снага услед самозапаљења литијум-јонске батерије. То је и разлог што не долази до веће примене ове технологије на великим подморницама.

Јапан је уложио много средстава и времена ради осигурања веће сигурности и поузданости својих литијум-јонских батерија на подморницама путем ојачаних комора, стабилизовања хемијских елемената и употребе разних аутоматизованих система за гашење пожара. У овој земљи наводно су изведени екстензивни тестови различитих конфигурација у различитим окружењима како би се осигурао стабилан рад батерија.

На подморници *Oryu* 672 литијум-јонска батеријска модула наводно имају батеријски капацитет једнак капацитету 480 класичних оловних акумулатора. Ови модули могу се допунити много брже, за 1,4 сата уместо пређашњих 2,7 сати. Мада, и цена ових батерија је већа. Оне коштају чак 97 милиона долара, а оловне батерије 13 милиона. Треба рећи и да је изводљиво уградити и употребити и погон независан од ваздуха у


комбинацијама са LI батеријама, мада се онда поставља питање колико би ти огромни трошкови били примерени.

Компанија *Kawasaki Heavy Industries* израдиће још једну подморницу класе *Soryu* са литијум-јонским батеријама, дванаесту и последњу, а затим Јапан планира да започне пројектовање нове генерације LIB подморница. Према неким извештајима, размишља се и о томе да постојеће подморнице са *Stirling* погоном независним од ваздуха буду опремљене LI батеријама.

У међувремену је аустралијска морнарица, ради замене дванаест својих подморница класе *Collins*, расписала тендер за нову подморницу на који су Јапанци понудили своје пловило класе *Soryu*, док је Француска понудила подморницу типа *Barracuda*. Иако су Французи добили на тендеру, дошло је до неспоразума око размера француске и аустралијске сарадње, па и промена влада обе земље, тако да је тај договор сада под знаком питања.

Ипак, аустралијске подморнице биле би ангазоване у врло дугим патролама, па би било неопходно продужити постојећи дизајн подморнице *Soryu* ради складиштења веће количине горива и обезбеђења већег простора за посаду.

Поред Јапана, Јужна Кореја и Кина такође развијају подморнице са литијум-јонским батеријама.

Драган М. Вучковић (*Dragan M. Vučković*),
e-mail: draganvuckovic64@gmail.com,
ORCID ID:  <http://orcid.org/0000-0003-1620-5601>

Борбено возило пешадије KF41 Lynx – велика извозна прилика³

Тренутно постоје три отворена конкурса за набавку варијанте борбеног возила пешадије у којима учествују *Lynx* компаније *Rheinmetall*. Највећи тендер је амерички *US Optionally Manned Fighting Vehicle (OMFV)*, укупне вредности 42 милијарде долара. Овај тендер намењен је набавци 3850 возила за америчку војску у различитим конфигурацијама, а компанија *Rheinmetall* у том тендеру учествује заједнички са компанијом *Raytheon*, док са друге стране постоји заједничка понуда компанија *BAE Systems* и *General Dynamics*. Током последњег квартала 2019. године биће израђен и тестиран узорак, а затим ће уследити фаза инжењерског и производног развоја. Ова друга фаза подразумева производњу 14 возила по уговору вредном 617 милиона долара. Проглашење победника конкурса очекује се у првом или другом кварталу 2020. године.

Компанија *Rheinmetall* има намеру да искористи своје искуство у развоју топа 50 мм RH 503 за уградњу експерименталног топа XM 913 од 50

³ Jane's Defence International 13 July 2019

мм који би користио муницију 50X228 *Supershot*, а који је тренутно у развоју у САД. Овакав топ био би супериоран у односу на топове од 30 мм; брзина гранате била би једнака брзини зрна од 40 или 45 мм. Сједињене Државе намеравају да уграде топове од 30 или 50 мм.



KF41 Lynx

Топ *XM 913* постигао би елевацију од 85 степени, што је резултат уградње новог механизма пуњења.

Компанија *Rheinmetall* обезбедиће могућност уградње противтенковске вођене ракете *TOW* на модуларној куполи БВП *Lynx*. Ова ракета је основна противоклопна ракета коју користи америчка војска још од 1973. године и до данас је више пута модернизована. Тренутно најмодернија верзија је *BGM-71F TOW* са полуаутоматским системом вођења и тандем-бојевом главом. Има максимални домет до 4500 метара и очекује се да ће остати у наоружању америчке војске до 2050. године.

Осим топа *XM 913* и вођене противтенковске ракете *TOW*, компанија *Rheinmetall* ради и на обезбеђивању адекватне заштите. Нису наведене прецизне информације у вези с пасивним оклопом БВП, али се претпоставља да ће заштита бити на нивоу *STANAG 4569*, ниво 6, што значи да би оклоп штитио возило од пробојних зрна 30 мм испаљених са даљина до 500 м.

Возило је заштићено од експлозија мина и могуће је накнадно поставити заштиту од касетних бомби. Компанија сматра да је овакво решење неопходно, јер се очекује бројчана надмоћ од 10 према 1 у артиљеријским дуелима са Русијом. Овакво потенцијално решење је врло важно, јер Русија масовно користи касетну муницију и пробојне пројектиле.

Модерна заштита је унапређена и путем електронске архитектуре отвореног кода, која ће бити напајана литијум-јонским батеријама, а која ће,

по наводима компаније, омогућити рад заштитних система возила „релативно дуго“.

Возило може бити опремљено активним системом заштите *Quick Kill* компаније *Raytheon*. Овај систем активне заштите ради у спрези са радарским сензором и системом за управљање ватром. Пројектили се лансирају вертикално и парчадном експлозијом уништавају или скрећу надолazeћи пројектил.

Модерно бојиште подразумева и рад у подручју које је под дејством електронског напада противника. У том смислу БВП *KF41 Lynx* имаће могућност уградње система за електронска дејства. То је иначе област у којој су САД знатно иза Русије, тако да таква могућност возила може представљати и велику предносту у односу на супарничко возило.

Поред тога, возило може бити опремљено и беспилотном летелицом *Coyote*, компаније *Raytheon*.

Coyote је једнократна летелица опремљена видео сензором у боји (10 пута оптичко зумирање) и дуално поларизованим сензором (два пута дигитално зумирање). Систем може бити опремљен и бојевом главом и употребљен за идентификацију и елиминацију непријатељских беспилотних летелица. Ова могућност може бити кључна у операцијама у којима ће беспилотне летелице бити коришћене у лоцирању позиција и координацији артиљеријске ватре.

Једна од не мање важних карактеристика је и маса БВП. У основној конфигурацији маса износи 36 тона, а може бити повећана чак до 50 тона. Поред тога, возило ће бити опремљено системом електричног управљања (*drive-by-wire*), а постоји могућност уградње и беспосадне куполе.

Аустралијски тендер Land 400 phase 3

На аустралијском тендеру *Land 400 phase 3* учествоваће и *BVP Lynx* ради замене оклопних транспортера *M113AS4* који се налазе у употреби аустралијских оружаних снага од 2012. године. *BVP Lynx* може бити конфигуриран за употребу у Аустралији, што би значило да ће возило носити до две тоне опреме војника, укључујући и фрижидер, што би било неопходно на огромним врелим просторима.

У оквиру потреба аустралијског тендера *Land 400 phase 3* *BVP Lynx* ће бити наоружан топом 30 мм *MK30-2ABM*, вођеном ракетом великог домета *SPIKE* и даљински управљаном оружном станицом *EOS*.

Захтеви аустралијског тендера су 281 возило са куполама и 119 возила без купола. Компанија *Rheinmetall* додаје да ће бити у могућности да испоручи додатних 117 возила конфигурираних за употребу у логистици, као носачи минобацача, заштићених амфибија или носача муниције.

BVP Lynx је пројектован са модуларним кровом позајмљеним са оклопног транспортера *Boxer*, што значи да је у року од три сата могуће изменити намену платформе са БВП на ОТ.


Коначно, један од захтева тендера је и интеграција активног система заштите *Iron Fist* израелске компаније *IMI Systems*. Очекује се уградња овог система у свако возило.

Замена BMP-2

Компанија *Rheinmetall* позвана је да учествује у јавној набавци која се односи на замену BMP-2 у Чешкој Републици. Јавна набавка подразумева замену 210 возила која треба да буду испоручена и потпуно оперативна до 2026. године. Ради се о седам конфигурација, укључујући оклопно возило пешадије са простором за осам војника и посадом од троје људи, као и за инжињеријско возило са простором за седам инжињераца и за експлозивни терет.

Возила морају бити компатибилна са захтевима НАТО, што подразумева интегрисани компјутерски систем CANbus, Land Data Model и оружни интегрисани систем за управљање борбом – WINBMS. Оваква возила омогућила би Чешкој да употреби седму механизовану бригаду са снагама НАТО.

Очекује се да ће BVP *Lynx* почети са тестирањем током маја 2019. Године, а супарници су му CV90 компаније *BAE Systems*, ASCOD компаније *General Dynamics European Land Systems* и немачка *Puma*.

Драган М. Вучковић (*Dragan M. Vučković*),
e-mail: draganvuckovic64@gmail.com,
ORCID iD:  <http://orcid.org/0000-0003-1620-5601>

Колико је стварно „невидљив” нови француски ловац Rafale F4.2?⁴

Током јануара 2019. француски министар одбране *Florence Parly* објавила је да ће Француска уложити 2,3 милијарде долара за развој нове F4 генерације двомоторног вишенаменског ловца *Rafale*. Овај аранжман укључиће производњу последње серије од 28 ловаца од поручених 180, а биће испоручени у периоду од 2022. до 2024. године. Након тога уследиће набавка додатних 30 летелица *Rafale F4.2* у периоду између 2027. до 2030. године, што би значило да ће укупан број ових летелица достићи цифру од 210. Француска од 2008. године користи копнене и поморске верзије ловаца *Rafale* у борбеним дејствима у Авганистану, Ираку, Либији, Малију и Сирији.

И поред убацивања одређених „невидљивих” технологија, *Rafale* није прави „невидљиви” авион као што су F-35 и F-22, иако је тачно је да су крила и труп француског авиона углавном састављени од радарски упијајућих композитних материјала и лаког титанијума. Друге „невидљиве” особине пројекта састоје се од посебно обликованих усисника ваздуха,

⁴The national interest 14 July 2019

модификованих ивица и посебно дизајнираног система хлађења издувних гасова ради редукције инфрацрвеног зрачења.



Француски ловац *Rafale*

Овако дизајнирани *Rafale* има радарски одраз нешто мало већи од једног квадратног метра, што је слично одразу америчког ловца *Super Hornet* и европског ловца *Typhoon*, али знатно више од одраза америчког ловца F-35. Копнене верзије ловца *Rafale* тренутно коштају између 76 и 82 милиона долара по авиону, што је само незнатно мање од цене ловца F-35, мада је потребно приметити да су оперативни трошкови француског ловца знатно мањи у односу на амерички F-35.

Француска никада није озбиљно размишљала о набавци америчког ловца F-35, већ је, заједно са Немачком, кренула у развој шесте генерације будућих невидљивих борбених ваздушних млазњака. Очекује се да ће први ловци шесте генерације ући у оперативну употребу у периоду од 2035. до 2040. године. До тада ће Француска повећати број летелица класе 4.5 интеграцијом нове авионике сличне оној у америчком ловцу F-35, пре свега на плану искоришћавања мрежне расподеле података.

Rafale је много окретнији од F-35, има већу брзину успона, бољи радијус окретања и могућност одржавања суперкрстарећих брзина (1,4 маха). Са друге стране, у односу на веће ловце четврте генерације, као што су Su-35 или F-15, *Rafale* има мањи плафон лета (15 240 м уместо 18 288 м) и мању максималну брзину (само 1,8 маха у односу на 2 до 2,5 маха).

Ипак, сама агилност неће много помоћи ловцу *Rafale* уколико буде нападнут са великих даљина непријатељевим ракетама земља-ваздух и невидљивим ловцима. Ради компензације недостатка, *Rafale* је опремљен напредним системом за електронска дејства *Spectra* који по наводима произвођача може умањити радарски одраз авиона неколико пута – претпоставља се да поменути систем одбацује радарске сигнале употребом „активног поништавања”. Систем *Spectra* такође садржи и моћне ометаче, као и уређаје за избацивање противрадарских мамаца, обезбеђује покривање у кругу од 360 степени и помаже пилоту у одређивању позиције непријатељевог борбеног средства.

Наводно је систем *Spectra* успешно употребљен изнад либијског ваздушног простора током 2011. године, и то пре него што су уништени либијски системи за противваздухопловну одбрану.

Остале кључне способности нове верзије ловца *Rafale* укључују спајање сензора вишенаменског AESA радара RBE-2AA који може пратити више мета на даљинама до 200 км својим дискретним инфрацрвеним системом за тражење и праћење чији је домет чак до 100 км. Пилоти ловца *Rafale* управљају авионским инструментима путем гласовних команди и тач скринова.

Вишенаменски ловац наоружан је топом типа револвер калибра 30 мм и убојним средствима масе до 10 000 кг на 14 подвесних носача. С обзиром на то да Француска користи снаге у Африци, може бити допуњен током лета. У случају дугих транзитних летова може носити и до пет спољних резервоара за гориво, а у стању је да полеће са непотпуно припремљених аеродрома за разлику од већине ловаца високих перформанси.

Шта је ново у верзију Rafale F4?

Компанија *Dassault* производи три основна типа ловца *Rafale* – једносед *Rafale-C*, двосед *Rafale-B* (додатни члан посаде је задужен за оружане системе у случају јуришних и извиђачких мисија) и једносед, *Rafale-M* представља морнаричку верзију за носаче авиона која је опремљена зауставном куком, ојачаним сјајним трапом и уређајем за претакање горива. Свака од ових верзија има додатне називе у складу са извршеним модернизацијама, као што су *F1*, *F2*, *F3* и *F3R*.

Модернизација под ознаком *F4* уводи додатне могућности које се односе на употребу мрежних система у модерном борбеном окружењу и логистичко одржавање слично оном на америчком ловцу F-35, што омогућује ловцу *Rafale* стварање много прецизније слике у свом борбеном окружењу, јер се подаци са сензора и размена података са новим сателитским комуникационим системима врши у оба смера и у безбедном окружењу. Пилоти поседују и кациге са уграђеним дисплејима.

Дефанзивни систем *Spectra* добиће много снажније ометаче и нове информатичке базе података које се односе на податке потенцијалних противника. Поред тога, компанија *Dassault* тражи могућност употребе технологије „*Big Data*” у смислу развоја предиктивног система одржавања

сличног систему „ALIS” који се користи у логистичкој подршци ловца F-35, али без недостатака које је тај амерички систем показао.

Нова верзија укључила би и модификован мод радара RBE-2AA у случају мисија ваздух-земља, дигиталне компјутере који контролишу рад мотора M88, нови нишански подвесни уређај који би користио алгоритме вештачке интелигенције ради брзе анализе и презентовања информација пилоту. Морнаричка верзија *Rafale-M* добиће и нови аутоматизовани систем за слетање на носаче авиона.

Нова верзија ловца биће наоружана унапређеним моделом ракете ваздух-ваздух кратког до средњег домета *Mica* са дометом до 49 миља. *Mica* може бити лансирана без иницијалног закључавања мете и накнадно вођена путем дата-линка на ловцу пре укључивања инфрацрвеног или AESA трагача за коначно навођење на циљ. Нова верзија ракете биће опремљена новим мотором са векторисаним потиском за извођење уских маневра. *Mica* може бити лансирана без упозорења противника јер и ловац и ракета користе пасивно инфрацрвено нишањење.

Ракета *Mica-NG* имаће нове инфрацрвене сензоре са бољим перформансама против „невидљивих” ловаца, већу количину погонског горива за напад са већих даљина и интегрисане интерне сензоре ради умањења трошкова одржавања. Њен дуални пулсни мотор омогућиће јој убрзавање непосредно пред детонацију и тиме веће могућности за уништавање мете.

Нове верзије ловаца *Rafale F3R* и *F4* моћи ће да лансирају британске ракете *Meteor* које лете брзином од 4 маха за напад на циљеве на великим раздаљинама.

Још једно ново убојно средство предвиђено је за интеграцију на нове верзије ловца *Rafale*, а то је *AASM HAMMER* са системом вођења сличном америчкој ракети *JDAM* са масом до 1000 кг. До сада је *Rafale* могао да носи само верзију ракете масе до 220 кг са ласерским, инфрацрвеним или сателитским системима вођења. За разлику од америчке ракете *JDAM*, *HAMMER* има и ракетни мотор, што му омогућава погађање циљева на даљинама до 37 миља када је лансирана са већих висина.

Rafale ће, такође, бити модификован и за интегрисање будућих модернизација француске „невидљиве” подзвучне ракете *SCALP-EG*, као и суперсоничне крстареће ракете *ASMP-A* која носи нуклеарну бојеву главу од 300 килотона. Наводно, Француска развија и хиперсоничну верзију ове ракете *AS4NG* којој ће домет бити повећан са 300 на преко 660 миља.


Тренутно, француска *Armée de l’Aire* има три ескадриле вишенаменских авиона *Rafale* и две ескадриле за нуклеарне нападе које се налазе у југозападном и североисточном делу Француске, као и у бази *al-Dhafra*, у Уједињеним Емиратима.

Француска морнарица има три ескадриле авиона *Rafale-M* који се ротирају на француском нуклеарном носачу авиона *Charles de Gaulle*. Током 2018. године једна ескадрила је била стационирана на америчком носачу авиона *George H. W. Bush*.

Нови *Rafale F4* ће постепено заменити све француске авионе типа четврте генерације *Mirage 2000* од којих је тренутно 110 у употреби. Планира се, наводно, да сви авиони типа *Rafale* буду модернизовани на стандард *F4*.

Компанија *Dassault* испоручила је авионе *Rafale* Египту (24), Катару (36) и Индији (36). Постоји могућност да све три државе додатно поруче још ових летелица, иако је поводом њихове цене у Индији избио велики политички скандал.

Како Француска мора сачекати још две деценије до увођења новог европског „невидљивог“ ловца, очекује се да ће поменуте модернизације омогућити овом ловцу успешну оперативну употребу у новој ери „невидљивих“ авиона и ракета земља-ваздух дугог домета.

Драган М. Вучковић (*Dragan M. Vučković*),
e-mail: draganvuckovic64@gmail.com,
ORCID iD:  <http://orcid.org/0000-0003-1620-5601>