



ТЕХНИЧКИ  
ОПИТНИ  
ЦЕНТАР



# КВАЛИТЕТ ЈЕ ЊИХОВО ИМЕ

Опитне посаде, опитни пилоти и падобранци, пробни возачи – само су неке од десетина специјалности које постоје једино у Техничком опитном центру. Њихов посао је ризичан, а понекад им је и живот угрожен. Али та доза адреналина и ентузијазма додаје драж њиховој професији – они увек испитују нешто ново и до тад непроверено. А на њиховим знањима, вештинама, одважности и љубави, те на стручно-техничким размишљањима колега инжењера и техничара, изграђени су темељи јединствене установе у земљи, која постоји већ 35 година.

Увек су у акцији, било да се она остварује у лабораторији за испитно-мерном опремом или на полигони-ма. А смисао њиховог посла је јасан – испитивање и истрајавање на квалитету опитованих средстава. Једино на тај начин обезбеђују да се Војска опрема безбедном војном техником, а да становништво користи сигурне техничке производе, бар оне које они испитују и за које издају сертификате.

# НЕПРИСТРАСНИ И ЕФИКАСНИ

Самоходна топ-хаубица  
155-мм „нора“ Б-52

У време експанзије војне индустрије, седамдесетих година двадесетог века, када је војска имала завидан извозни програм, указала се потреба да се оснује специјализована, високостручна установа, која би била независна и непристрасна у испитивању и оцењивању квалитета средстава наоружања и војне опреме (НВО) које је набављана. Тако је марта 1973. основан Технички опитни центар Копнене војске (ТОЦ КоВ).

Основна делатност и намена те научноистраживачке војне установе била је испитивање квалитета средстава НВО у свим фазама његовог „живота“ – од пројектовања до серијске производње. А касније је, у условима експлоатације, односно, продужавања века употребе, у Техничком опитном центру КоВ оцењиван и квалитет освојености технологије рементованих средстава. На основу њихових налаза, анализа, оцена и предлога, војни савети су доносили одлуку о томе да ли ће се војска опремати одређеним средствима НВО или не. Решење о усвајању у наоружање и опремање војске добијала је само војна техника која је, током испитивања квалитета у ТОЦ-у, добијала позитивну оцену. Иста процедура важила је и за средства намењена извозу.

Реформски процеси у систему одбране почетком овог века условили су да се концентришу сви опитни капацитети у Војсци, па је 1. августа 2006. од три војне установе (Технички опитни центар КоВ – ТОЦ КоВ, Ваздухопловни опитни центар – ВОЦ и Морнарички опитни центар – МОЦ) формирана једна установа – Технички опитни центар. Делокруг њеног рада није се променио. И даље испитују квалитет средстава НВО и спроводе развојна истраживања, верификацију и сертификацију техничких производа и имају статус научноистраживачке установе.

Опитивањем ваздухопловних средстава данас се баве два сектора, наследника ВОЦ-а – Сектор за ваздухопловна средства, у коме је концентрисан истраживачки кадар и Сектор за летна испитивања, који чине пилоти ваздухопловне чете. Они се налазе на аеродрому у Батајници.

Морнарички опитни центар је, по новој формацији, постао Одељење за испитивање морнаричких средстава у Сектору за мототехничка и морнаричка средства.

Циљ обједињавања тих установа био је рационализација опитних капацитета Војске, па се сада мерни системи, инструменти и лабораторије користе за интервидовска испитивања. Смањен је и број запослених, тако да данас Опитни центар има 54 одсто људи у односу на стање пре обједињавања.

Ове године обележава 35. година постојања и рада. До сада су остварени изузетни резултати – иза њих је остало више од 6000 елабората и извештаја о испитивањима средстава НВО, више од 700 војних стандарда и 350 метода испитивања, многобројне потврде о метролошком прегледу мерне опреме, упутства, студије и пројекти.

Технички опитни центар је био организатор неколико стручних скупова, а радови његових стручњака су публиковани у домаћим и међународним специјализованим часописима и излагани на великом броју стручних скупова. Сталним ангажовањем у комисијама Института за стандардизацију Србије и Дирекције за мере и драгоцене метале, Технички опитни центар доприноси сарадњи у области војне и цивилне стандардизације. Уједно, то је прва установа Војске Србије која има сертификовани систем менаџмента квалитетом према захтевима стандарда SRPS ISO 9001.

Компетентност ТОЦ-а потврђена је и акредитацијом испитних капацитета, обједињених у Центру за испитивање производа (ЦИП), према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025, акредитацијом лабораторије за еталонирање према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025, акредитацијом Контролног тела за контролисање производа према захтевима SRPS ISO/IEC 17020, те акредитацијом Сертификационог тела за сертификацију производа према захтевима стандарда SRPS EN 45011. У завршној фази су активности за добија-

## РЕЗУЛТАТИ

У Техничком опитном центру годишње се испита око 60 средстава НВО, еталонира више од 1.200 еталона и мерила, изведе више од 160 опита гађањем, а за кориснике ван Војске испита више од 170 техничких производа.

## ИСПИТИВАЊА

Међу бројним задацима на којима је ТОЦ радио током прошле године, истичу се: *Интергисани систем веза, Пушка аутоматска 5,56 мм М-21А, Униформа војника М03, Теренски аутомобил ФАП 1118 БС/АВ, Специјални школско-борбени падобран УМ-1, Оптички систем преноса, и друго.*

Испитивање  
сто двадесет петице



### РАДНИ ТИМОВИ

У протеклом периоду Технички опитни центар дао је највећи допринос у области испитивања средстава наоружања. Будући да је већина технички-технолошко сложена, испитивање је захтевало мултидисциплинарни приступ, високо професионално знање испитивача и професионалност у раду. Зато су у ТОЦ-у од оснивања прекинули стару праксу формирања генералштабних комисија за ад хок испитивања и увели радне тимове. То у почетку није било лако, јер је требало времена да сви учесници у ланцу опитовања НВО схвате да више вреди „једно мерење него хиљаду мишљења“, те да је утврђивање стварне истине о квалитету права мера за доношење одлука.

Откривањем слабих места у конструкцији и конкретним предлозима, испитивачи су утицали на побољшање технолошких решења, али и отклањање пропуста у серијској производњи. Конкретни предлози и решења омогућавали су отклањање недостатака и битно утицали на повећање борбене готовости.

ња лиценце за преглед и испитивање опреме за рад коју издаје Министарство за рад и социјалну политику РС.

Рад те установе није усредсређен само на процес испитивања и оцену усаглашености према захтеваним својствима. У стручној анализи средства које испитује, оцењују се, на пример, и савременост, перспективност и друге одлике које нису експлицитно дефинисане као захтеви значајних техничких прописа.

Основни потенцијал Техничког опитног центра јесте стручни кадар. Њихово знање не стиче се само школовањем већ и вишегодишњим искуством и радом у тимовима који спроводе испитивања, најчешће мултидисциплинарна. Такав начин рада није само метода спровођења основног процеса већ и најповољнији метод размене искустава и информација, али и образовања и усавршавања млађих чланова колектива.

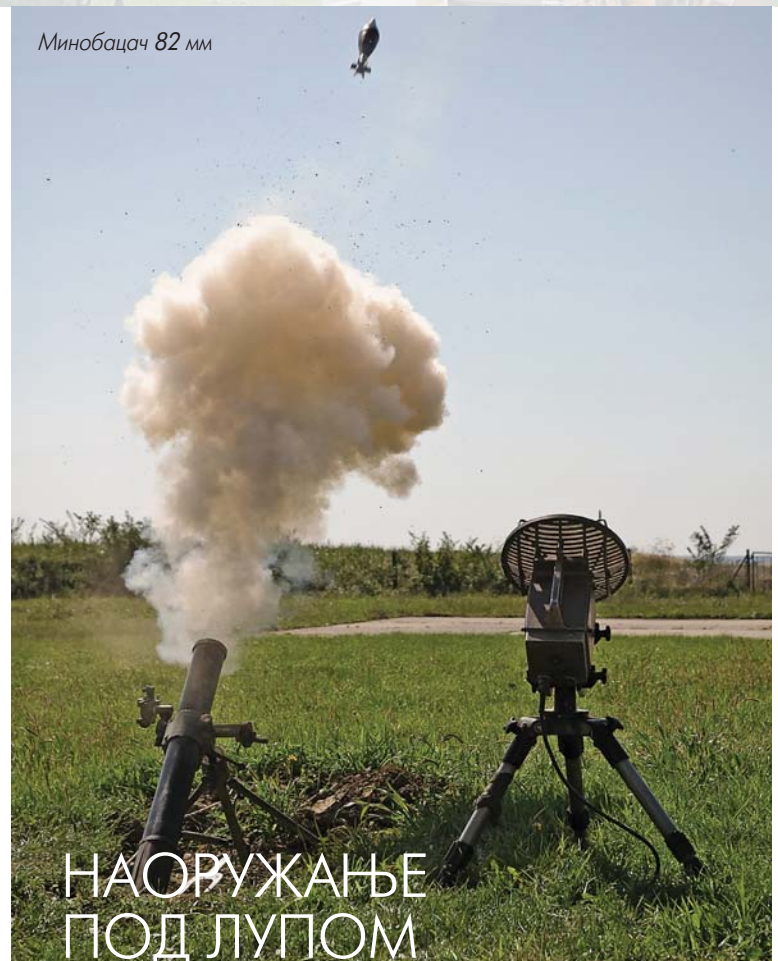
Кадру је, дакле, посвећена посебна пажња, почевши од избора до непрекидне обуке. Људске ресурсе те установе данас чини шест доктора наука, 15 магистара техничких наука и 108 истраживача са високом школском спремом. Тренутно је на докторским, постдипломским и специјалистичким студијама 21 истраживач.

Војна техника коју они испитују мора поуздано да функционише и у најригорознијим условима употребе. Опрема којом данас располаже ТОЦ омогућава симулацију тих услова. Посебна пажња посвећује се безбедности, али се свако средство оцењује и према низу других одлика – од квалитета техничке документације, преко функционисања у свим предвиђеним климатско-механичким условима употребе, све до погодности за употребу, компатибилности, унификације, трајности и других параметара интегралног техничког обезбеђења.

Данас је ТОЦ организован и димензионисан тако да задовољи захтеве будуће војске за оцењивање квалитета средстава НВО, којима ће се она опремати. Неопходни су само савременије лабораторије и уређаји. А то је већ инвестиција за будућност. ■



Минобацач 82 мм



## НАОРУЖАЊЕ ПОД ЛУПОМ

Прва и најважнија организациона целина Техничког опитног центра је Сектор за наоружање, јер су сва средства која су усвојена у НВО Војске верификована у њему – сви типови оружја и оруђа, муниција разних калибара, минско-експлозивна средства, те системи за управљање ватром.

Вишецевни бацачи ракета *пламен, огањ, оркан*, противтенковски ракетни системи *маљутка, оса, зоља*, ракетни системи противвоздухопловне одбране *стрела, игла*, ракетни системи ваздух-земља *муња, гром* и многи други памте се по месецима полигонског

### ПУШКА М-21

Ниједно средство из области класичног наоружања није било у последњих двадесет година подвргнуто тако детаљним и обимним испитивањима као пушка М-21. То је и разумљиво с обзиром на чињеницу да је аутоматска пушка основно, најмасовније и најважније средство ратне технике у наоружању било које војске у свету.

У току завршних испитивања пушка М-21 подвргнута је лабораторијским, опитно-експлоатационим и полигонским испитивањима. Проверавана је сигурност и безбедност оружја при употреби у свим условима експлоатације, испитивани су функција и прецизности, поузданост и издржљивост, погодности за руковање и одржавање... Опитовано је према постојећим домаћим војним стандардима – стандардима народне одбране (СНО), који су често и строжи од стандарда НАТОа. Памтиће се да је у оквиру завршних испитивања утрошено више од 300.000 метака.

Опитовање домаће пушке М-21



испитивања и хировитости резервисаној за моћне системе, али и вишегодишњим мукама које су испитивачима причинили током опитовања.

Такви резултати остварени су захваљујући богатом искуству стручног састава чији је рад утемељен у научноистраживачкој делатности.

Данас тај сектор чине три одељења: за класично наоружање, за ракетно наоружање и за АБХО и интендантска средства.

Квалитет средстава НВО оцењује се у завршним и верификационим испитивањима, а највећим делом ослањају се на опитовања у њиховој основној лабораторији – Полигону за испитивање наоружања у Никинцима. Наравно, користе се и други фабрички и војни полигони.

Да би обезбедили ефикасно испитивање наоружања, стручњаци у Сектору истражили су и развили методе испитивања и створили критеријуме за оцењивање тактичко-техничких карактеристика, поузданости и ефикасности борбених система. Често су сарађивали и са другим научноистраживачким институцијама у Србији.

Готово сва испитивања која се спроводе у том сектору су интердисциплинарна, те су радни тимови састављени од стручњака одговарајућих стручних профила. Према потреби укључују се и они из осталих сектора ТОЦ-а, али и из институција изван те установе.

Сектор за наоружање, сопственом мерном опремом и опре-

мом инсталираном на полигону за испитивање наоружања у Никинцима, оспособљен је за испитивања готово свих врста НВО – од наставних средстава разне намене, стрељачког оружја, ручних бацача и бестрзајних оруђа, минобацача, противоклопних оруђа, оруђа земаљске артиљерије, наоружања тенкова, минско-експлозивних средстава, до противоклопних и ПА вођених ракета и система вођења.

Такође, у том сектору испитује се (самостално или у сарадњи са институцима и истраживачким организацијама из састава Министарства одбране и ван њега) и велики број производа из групе АБХО средстава и интендантске опреме. Испитују се средства детекције и идентификације високотоксичних материја (ВТМ), средства личне и колективне заштите, РХБ деконтаминације, средства за водоснабдевање, основна теренска одећа и она специјалне намене, обућа различитих намена, те лична и посебна опрема војника.

Сва испитивања обављају се у захтевним климатско-механичким условима (температуре од  $-53^{\circ}\text{C}$  до  $+74^{\circ}\text{C}$ , захтеване релативне влажности, у условима транспорта, вибрација дефинисаног опсега и сл). Испитује се у складу са стандардима народне одбране који врло уско кореспондирају са стандардима НАТОа (MIL, STANAG).

Посебну делатност представљају услуге цивилном сектору, као што су испитивања противградних ракета и лансера, побољшање и ремонт постојећих невођених и вођених ракета, заваривања материјала експлозијом, испитивања привредних експлозива, заштитних шлемова, ПП апарата, заштитних опасача...

Сва мерења и резултати испитивања документују се записима у траженом облику и то у виду текстуалних извештаја са потребним графичким приказима или видео и тонским записима на различитим медијима (фотографије у захтеваним деловима ЕМ спектра, филмска трака, видео трака, компакт диск...).

Један од највећих и најзначајнијих задатака који је последњих година Сектор имао јесте завршно испитивање аутоматске пушке 5,56 мм М-21 (ПА 5,56 мм М-21). Поред конструктора, произвођача и тактичког носиоца који су развили то средство, и ТОЦ је, завршним испитивањем и указивањем на недостатке пушке који су морали бити отклоњени, знатно допринео у постизању квалитета који данас краси то оружје.

Пушка М-21 је положила све предвиђене тестове и уврштена је у наоружање Војске Србије. На тај начин Војска је добила савремено и перспективно оружје, које ће сигурно бити занимљиво и као извозни артикал.

Реализовано је и неколико значајних пројеката, међу којима се издвајају два: „Геодетски премер полигона и уређење тачака на ПН“ и „Артиљеријско гађање на уређеном и неуређеном полигону,

уз примену уређаја ГБ-6, ласерског даљиномера и ГПС уређаја на територији Србије“.

У оквиру првог пројекта током протекле године употпуњен је систем графичке радне станице за топографско-геодетску припрему спољнобалистичких испитивања на полигону у Никинцима и у Сектору. Комплетиран је и мерни ГПС систем за осматрање, пресецање и геореференцирање падних тачака артиљеријских пројектила. Такође, у Војногеографском институту обучен је кадар за рад у ArcGIS 9.0 софтверском пакету.

Други програм (у комбинацији са програмским пакетом ArcGIS и дигиталном картом уређеног или неуређеног полигона)

### УНИФОРМА

Досадашњом употребом војничке униформе показало се да она није прикладна за сва годишња доба и да је потребно да се унапреди и осавремени. У току су развој и испитивање новог модела униформе М-03. Тај комплет је употпуњен новим деловима: зимска и летња капа, мајица са рол-крагном, комплет пододела и маскарна мајица кратких рукава, уз одговарајуће моделе војничких чизама.

### УНАПРЕЂЕНИ ТЕНК М-84

Тенк М-84 АБ1 достојни је наследник претходника М84А и М84 АБ. Повећана му је ватрена моћ, ниво укупне заштите, а знатна пажња посвећена је повећању примарне балистичке заштите, унапређењу борбене покретљивости и друго. Сва та унапређења детаљно су испитана на полигону и потврђене су планиране перформансе.

омогућава прецизно планирање, надгледање опита и њихово безбедно извођење. Предност је што се готово тренутно добијају подаци о координати падне тачке, правцу равни гађања, контролним угловима осматрачница у односу на репере, те о разним другим комбинацијама података који могу затребати у теренским условима испитивања средстава НВО.

Поред програма за Војску и МО, у Сектору су реализована и бројна испитивања за потребе извоза на инострано тржиште.

Тако је, због сертификације, испитивана *невођена ракета 122 мм Г-2000*, коју је пројектовало предузеће ЕDePto из Београда.

Истовремено, организовано је неколико приказа за стране делегације. Истиче се приказ за делегацију МО Ирака, коју је предводио министар одбране. Том приликом, гостима су представљена сва средства за блиску ватрену подршку која се производе у Републици Србији. После презентације, потписан је значајан уговор предузећа наше одбрамбене индустрије са Ираком..

И током протекле године у ТОЦ-у су пружене услуге из области испитивања и сертификације средстава НВО и шлемова за заштиту у индустрији. Корисници нису имали техничке приговоре на квалитет испитивања, што је био знак да су урађена стручно и квалитетно.

Треба поменути да су полигонска испитивања извођена са смањеним бројем запослених на полигону за испитивање наоружања у Никинцима, а тај проблем решаван је добром организацијом и стручном помоћи Сектора за наоружање. ■

## ВАТРЕНА ЛАБОРАТОРИЈА

Најважнија лабораторија ТОЦ-а је Полигон за испитивање наоружања у Никинцима. Он је један од кључних адута за будућност те установе, а, посебно је значајно да је на њему успостављен систем менаџмента квалитетом према захтевима стандарда SRPS/ISO 9001:2001 и SRPS/IEC 17025:2006.

Игром случаја тај полигон је много старији од матичне установе – основан је још 1951. године као „Централни полигон Генералне дирекције индустрије муниције“. За локацију је изабран врло погодан равничарски терен код села Никинци, удаљен 85 километара од Београда и 20 километара од Шапца. На избор те локације пресудан утицај имали су повољни климатски услови, правац главне директриксе север-југ са изласком на леву обалу реке Саве, близина друмских и железничких комуникација и некултивисано мочварно земљиште. Целокупна површина полигона износи 3.060 хектара. Посебно је издвојен земљишни простор за смештај убојних средстава „Баругана“, који се налази на површини од 8,78 хектара.

Изградња полигона у Никинцима започела је 1950. године и до 1953. направљени су основни објекти. У периоду од 1970. до 1980. године изграђени су многи нови садржаји за потребе испитивања противоклопних вођених ракетних система, али и лабораторија балистике на циљу. У наредној деценији модернизована је постојећа инфраструктура и започета градња новог објекта за пиротехничке радове. Изграђен је пласмена за испитивање близинских упалача,

### ЗАШТИТНА МАСКА

За потребе опремања Војске Србије тренутно се развија и испитује нови модел заштитне маске, чија је образаина, за разлику од модела претходне генерације, израђена од савременијег материјала. Као погодности истичу се могућа уградња корекционих стакала за људе који носе наочаре, уградња комбинованог филтера са леве или десне стране (неопходно за леворуке особе ради несметане употребе ватреног оружја), бољи трансфер говора захваљујући урађеној говорној мембрани и могућност конзумирања течности у контаминираној атмосфери преко стандардног навојног прикључка.

### ДОПРИНОС

О томе колики је значај Сектора за наоружање у ТОЦ-у говори податак да је током протекле године реализовано тридесетак завршних и верификационих испитивања, 179 полигонских испитивања, при чему је на полигону испалено више од 3.600 пројектила великог и око 50.000 малог калибра, а израђено је и тринаест научних радова.

модернизована је и проширена артиљеријска радионица, дограђени су и модернизовани ватрени положаји и осматрачница. Изградњом тих објеката полигон је добио свој садашњи изглед.

Данас полигон располаже са пет уређених положаја (пласмана) за испитивање НВО. Током године ту се изведе у просеку око 250 задатака испитивања разних врста оружја, оруђа, ракетних система, муниције, минско-експлозивних средстава и других, за потребе истраживања, развоја, завршних испитивања или испитивања производње. Такође, ту се пружају услуге установама и предузећима изван Војске. У њему се испитују противградне ракете, обављају климатомеханичка и разна друга испитивања квалите-

та техничких производа за потребе цивилног тржишта.

Током опитовања посебна пажња посвећује се мерама безбедности и заштите на раду, редовно се одржава веза са контролом лета и предузимају се све остале потребне мере заштите.

За сва спроведена испитивања средстава НВО на полигону обрћају се подаци мерења путем њихове рачунарске мреже, издају протоколи или записници о извршеном испитивању.

Последњих година ту су успешно испитивани бројни моћни борбени системи. Запослени у Полигону дали су свој удео у потврди свеопшних сазнања о квалитету урађених побољшања на тенку М-84АБ1, а дуготрајним испитивањем, са или без гађања, добијени су и врло охрабрујући резултати у опитовању савремене самоходне топ-



хаубице 155мм *нора* Б-52. Остварен је респектабилан домет (око 45 км), постигнут са класичним артиљеријским оруђем. На полигону је испитивана и модернизована хаубица 105 мм М56/33, те ЛРСВ 122/128 мм (усавршени електронски окидач за систем *огањ*).

Посебно значајно било је опитовање аутоматске пушке 5,56 мм М21, коју је пре неколико година израдила крагујевачка *Застава*. Та пушка је предвиђена за уништавање незаштићених и заштићених циљева (балистичким прслукотом) на даљини до 500 м. Коришћењем потцебног бацача гранате обезбеђује се ефикасна ватрена подршка на појединачне и групне циљеве, а димне гранате успешно праве димну завесу на даљинама до 400 м. Све те особине потврђене су дуготрајним верификационим завршним испитивањима на полигону.

### ВАТРЕНИ ПОЛОЖАЈИ

Полигон располаже са пет уређених положаја (пласмана) за испитивање НВО. Пласман А обезбеђује испитивања домета до 8.000 м, провере прецизности оруђа гађањем на вертикалну мету, испитивање сигурности упалача гађањем у препреке и сва друга опитовања на оруђима. Пласман Б служи за испитивање артиљеријских оруђа већих калибра домета до 12.000 м. Пласман Ц издвојен је ван полигона и омогућава испитивања артиљеријско-ракетних система домета до 22 км. На пласману Д опитују се артиљеријска оруђа и све врсте минобацача домета до 6.000 метара.

Пласман ПТР служи за испитивање вођених ракетних пројектила. Он је посебно уређен и опремљен са три електронска кинетоодолића који могу да сниме комплетан лет ракете. Обработом снимака добијају се сви параметри лета ракете, рада система вођења и поготка у мету са великом тачношћу.

### ОПАСНОСТИ ПРОФЕСИЈЕ

Иако се на полигону води рачуна о безбедности људи, дешавале су се многобројне незгоде. Током 56 година, колико постоји, погинуо је један човек услед дејства бестрзајног топа. Двојица су остала без вида, један без шаке, а другом је страдала подлактица. То су најтеже повреде по сведочењу очевидца, а оне ситне, брзо се заборављају. Ипак, памти се како су се распале три хаубице 122 мм, како су више пута дејствовали пројектили одмах по изласку из уста цеви, пуцале цеви топа, минобацач, а препричава се када је целокупна посада преживела експлозију у тенку.

Било је и згода. На пример, када је *маљутка*, која је носила бојну главу, кренула према испитивачима. Или када су се осматрачи нашли на злом месту па су замало постали мета. Најтежи случај збио се када је, понајвише грешком нишаније, непланирано испален рафал из *пламена* 128 мм.

Противоклопни ракетни систем „бумбар“



## ЕЛЕКТРОНСКО СРЦЕ СИСТЕМА

Електронски и електромеханички саставни делови, електроенергетски уређаји и подсистеми уграђени у сложене борбене системе, те електронска средства наоружања и војне опреме испитују се у Сектору за електронику. Та организациона целина Техничког опитног центра некада је била посебна по броју лабораторија које је имала у свом саставу – чак девет. Данас Сектор чине три одељења – за везу и криптотехнику, за електроенергетику и утицај околине, и за радарску, рачунарску и оптоелектронску технику. Електроника је изузетно важна јер чини срце свих система.

У њиховим лабораторијама сада је пуно разноразних прецизних инструмената и опреме у које се гледа са страхопоштовањем. Одељење за везу и криптотехнику постоји још од оснивања ТОЦ-а и у њему је испитивано више модела средстава НВО, а у новије време пружа услуге и цивилном сектору.

Испитивања и оцењивања обављају се сагласно утврђеним захтевима. А неке од делатности тог одељења су: провера електричних и функционалних карактеристика електронских уређаја и електронских система; антена, антенских система, те њихових компоненти и прибора; карактеристике рада уређаја након излагања утицајима околине и екстремним радним температурама; рад и одлике уређаја у реалним условима експлоатације (након уградње на оруђа, оруђа и возила); испитивање поузданости и трајности, електромагнетске компатибилности компоненти, уређаја, подсистема и система.

У том одељењу обављају се хомологациона, верификациона и завршна испитивања уређаја и система из домаћег развоја, верификациона испитивања узорака готових производа (уређаја и система) са домаћег и иностраног тржишта.

дељење је акредитовано код Српског акредитационог тела као лабораторија за мерење радиофреквенцијских сметњи информатичке опреме, електричних апарата, уређаја, постројења, индустријских, научних и медицинских уређаја, возила, пловила, алата и постројења на моторни погон. Такође, уживају поверење Института за стандардизацију за хомологацију возила и подскопова у погледу електромагнетске компатибилности.

Основна делатност Одељења за електроенергетику и утицај околине је испитивање и оцењивање усаглашености са утврђеним захтевима следећих средстава: електромашинских и електрохемијских извора електричне енергије, електроенергетских инсталација и опреме борбених и неборбених оруђа, уређаја енергетске електронике, средстава специјалне намене, заштитних шлемова (електроизолационе карактеристике), противпожарних апарата (отпорност на утицаје околине и одлике гашења електричне инсталације под напоном) и др.

У Одељењу се прегледа и оцењује спецификација електронских саставних делова уређаја домаће и стране производње на завршним, верификационим и хомологационим испитивањима.

Посебно су занимљива испитивања отпорности на механичке и климатске утицаје околине која се спроводе за кориснике из МО, Војске и цивилних организација. Проверавају се следећи утицаји:

### ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКЕ СМЕТЊЕ

Посебно занимљиво је опитовање имуности возила на електромагнетске сметње. Пољем велике јачине делује се на возило и посматра се да ли ће доћи до нежељеног одзива у основним функцијама. Та испитивања постају све значајнија за безбедност у саобраћају у време експанзије коришћења електронских склопова у возилима.



Тестирање  
електромагнетске  
компатибилности

### ПОСЛЕДЊА ПРОВЕРА

Борбена средства, међу која спада и ЛРСВ 128 мм М77 огањ, имају најстроже захтеве од свих средстава која се испитују – средство мора да исправно и поуздано функционише када војнику од тога зависи живот, на пример у борбеним дејствима, а исто тако не сме да делује када може да угрози сопствене снаге или када се пун лансер креће у колони своје војске док иде на ватрени положај.

Завршни чин испитивања усавршеног електронског окидача у Никинцима било је полигонско гађање – последња провера квалитета средства која може да открије и потенцијалне скривене мане. То су уједно најстрожи и најскупљи делови испитивања, јер цена једног пројектила надвисује све остале трошкове. Са посебном пажњом се због тога приступило припремама, писању програма за гађање и преиспитивању на више инстанци у ТОЦ-у. Усвојени програм садржао је најтеже услове гађања у којима се средство налази при реалним условима употребе. Током свих тих провера окидач је морао да покаже поузданост и безбедност у раду. На полигону у Никинцима успешно је испитано функционисање целог система и то јединичним гађањем са осам бојних ракета 128 мм М77 огањ, и рафално са 32 бојне ракете М122/128 град.

вибрације, потреси, удари, снижена и повишена температура, повишена температура са влагом, цикличне промене температуре, слана магла, плесан, заптивност.

За климатска испитивања Одељење располаже са 25 климатикомора радног простора од 6.400 цм<sup>3</sup> до 20 м<sup>3</sup>, температурног опсега од -80 до +200 степени Целзијуса, са променом релативне влажности до 95 одсто. За механичка испитивања користе се вибратори фреквентног опсега од 5 до 3.000 Hz, максималног убрзања до 60 г. Имају машине за потресе са максималним убрзањем 40 грама, те уређаје за ударе са максималним убрзањем 1.000 грама. Сва испитивања обављају се према домаћим и међународним стандардима.

У трећем одељењу тог сектора – за радарску, рачунарску и оптоелектронску технику – испитују се радарски и радиоизвиђачки системи и опрема, рачунарска опрема и софтвер, електронски мерни и регулациони уређаји, системи техничке заштите, те оптички и оптоелектронски уређаји, пасивни и ИЦ ласерски уређаји, а мере се и фотометријске величине и карактеристике ласерских уређаја.



Уређај за напајање  
оптичког система

Стручњаци из тог одељења недавно су учествовали и у испитивању прототипске партије усавршеног електронског окидача (УЕО) којим је унапређен самоходни вишецевни лансер ракета огањ.

Након опитовања квалитета у лабораторијским условима, уграђен је нови окидач на лансер возила ФАП 2026, проверени су функционалност и безбедности, те електричне карактеристике подклопа УЕО на интегрисаном систему. Након што је утврђена компатибилност УЕО са системом, изведена су опитно-експлоатациона испитивања (ОЕИ), чији је циљ био да се провери сигурност, поузданост и употребљивост средства у стварним експлоатационим условима и то испитивањима вожњом и полигонским гађањем.

Најпре је, током вожње по различитим теренима (макадам, ис-

пресеца на ледина и савремени асвалтни коловоз) проверен квалитет монтаже и отпорност на различите услове транспорта, а потом је, безбедности ради, проверено гађање са електрозапалјивим капслама, које се активирају уместо реалних припала на ракетама, под потпуно истим условима као при стварном гађању.

Најатрактивнији део полигонског гађања из вишецевних лансера ракета је рафално, када је лансер пун. Ако се у тим условима окидач покаже као поуздан и безбедан, онда су конструктори и произвођачи успешно обавили задатак, а ТОЦ даје позитивну оцену. У овом случају реч је о усавршеном окидачу за стари лансер који је истрпео и последње провере и показао да је и даље фасцинантно средство, како по дејству на циљу, тако и по постојећој аутоматици на оруђу (која омогућава лансирање 64 ракете за 10 минута, а 32 за само двадесетак секунди и напуштање ВП за мање од једног минута).



Сем тих практичних испитивања, треба рећи да се стручњаци тог сектора баве и научноистраживачким радом – развијају методе испитивања, израђују стандарде и друго. ■

Минерски омметар



Коморе за  
климо-механичка  
испитивања

## МЕРЕНО СНАГОМ МОТОРА

Све што се покреће снагом мотора, а препознатљиво је као борбено и неборбено возило (било да су гусеничари или точкаши) и служи за војне или специјалне намене, мора да прође посебна испитивања у Сектору за мототехничка и морнарничка средства. Најпре у лабораторијама, а потом на војним полигонима. Прецизније, мерењем механичких величина електричним путем, у тој организационој целини ТОЦ-а испитује се и оцењује усаглашеност са утврђеним захтевима борбених, неборбених, друмских, моторних и прикључних, специјалних возила, пољопривредних машина и трактора, мотора са унутрашњим сагоревањем, процесне технике, морнарничких средстава.

Рад се одвија унутар одељења: за возила, за моторе, процесну технику и инжењеријска средства, али и у одељењу за морнарничка средства.

Високостручан кадар и опремљеност лабораторија квалитетном мерном опремом омогућавају испитивање више стотина различитих карактеристика техничких производа. Неке од њих су сигурност функционисања, вучно-динамичке карактеристике, ефикасност вучног система, функционалне провере кочионог система, карактеристике система управљања и проходности, оклопне заштите.

У Сектору за мототехничка и морнарничка средства испитују се возила у фази развоја, спроводе се хомологациона и верификациона испитивања возила домаће и стране производње, израђују стандарди и методе испитивања, а у научноистраживачким радовима, на бази сопствених опитовања, публикују се научни радови у домаћим и страним часописима и научним скуповима. Сва та испитивања обављају се уз примену стандарда SRPS, CHO, ECE и интерних стандарда ТОЦ-а, и то лабораторијским и опитно-експлоатационим мерењем, односно испитивањем у стварним условима рада.

Опитовање у стварним условима спроводи се, ако је реч о моторним возилима, на различитим врстама подлога и на одговарајућим опитним стазама, тако да је обезбеђена поновљивост испитивања – врло битна претпоставка за установу каква је ТОЦ. Та испитивања могу бити и убрзана, што значи да се спроводе у најтежим условима рада и непрекидно, у обиму просечно до 30.000 км, што одговара бројци од 100.000 пређених километара у реалним условима.

У ТОЦ-у су испитивана и возила познатих европских произвођача као што су FIAT, STEYR PUCH, итд. Понекад су за неке од карактеристика „велики“ добијали и негативне оцене. Такве оцене су касније потврђивали током испитивања на својим испитним столовима или полигонима.

Сектор располаже са више од 250 различитих мерних средстава, од којих су нека основни део мерне опреме као на пример: динамометријско возило, троделна нагибно-осцилаторна платформа, моторска станица са три испитна места, анехоична комора.

Уз помоћ динамометријског возила мере се вучне карактеристике возила, трактора и радних машина, за силе вуче до 7.500 daN. Ту су и уређаји за мерење брзине, убрзања, успорења, пређеног пута, времена кретања, броја обртаја точкава и силе на команди кочнице или спојнице. Затим, опрема за испитивање функционалних карактеристика хидрауличне и пнеуматске кочне инсталације.

Нагибно-осцилаторна платформа испитно је место за борбена и неборбена возила, точкаше и гусеничаре, укупне масе до 48 тона, за испитивање бочне статичке стабилности, дела геометријских параметара проходности и поузданости носеће конструкције, система еластичног ослањања и других система ослањања у динамичким условима.

Употребом модуларног мерног система MGCplus омогућена су свеобухватна мерења механичких величина помоћу великог спектра различитих типова давача, са великом поузданошћу. А примењује се



Провера проходности возила на путном насипу

### ТЕРЕНСКА ИСПИТИВАЊА

Испитивања на полигонима и теренима захтевају посебне напоре и не могу се мерити са радом у лабораторијама. Ако се симулирају ратни услови захтева се од испитивача, врхунских стручњака у својој области, посебна психофизичка спремност и напор. Опасност вреба на сваком километру, бочном и уздужном нагибу, при преласку реке пловљењем, подводним или надводним газом.

Рад на испитивању прототипова, прототипских партија па и нултих серија средстава НВО захтева и допунска знања, вештину, сналажљивост и издржљивост. Тај занат се не учи у школи.

у истраживању и развоју, тестирању опреме, калибрацији, производњи, вагарству, мобилној аквизицији података и друго.

Са више од 100.000 канала у различитим применама широм света, MGCplus систем поставља стандарде у мерењима, а широк дијапазон претварача које подржава и стандардни интерфејс за контролу преко рачунара само су неке од особина које га чине интегрисаним мерним системом.

Посебна пажња поклања се испитивању вибрација, не само због њиховог дејства на људски организам већ и због тога што оне у себи носе и „информацију“ о стању конструкције возила. Захваљују-



Испитивања пловних карактеристика модификованог БТР 50РУ, ПК



### КОРИДА НА ЗЛАТИБОРУ

Приликом завршног испитивања прототипа теренског аутомобила ФАП 1118, на планини Муртеница, у рејону Златибора, у теренским условима испитивања, збио се занимљив сусрет. Два бика, очигледно млађа, издвојила су се од крда и кренула путем којим је требало да прође возило. Како се оно примицало, тако су бикови све брже трчали ка путу. Опитни возач је убрзао возило како би избегао ударац, крећући се далеко већом брзином од предвиђене за те услове пута. Бикови су били упорни у намери да ударе у возило (иако није обојено у црвено), али је и возач још упорније настојао да га избегне. Крајњим напором то му је и успело. Убудуће, возачи су добро осматрали понашање бикова, пре него што су се одлучивали за испитивање на тој стази.

ћи савременим методама структурне анализе, побуђујући и мерећи осцилације возила као целине, одређује се и оцена квалитета конструкције.

## ПЛАВИ ПУТ

Одељење за морнаричка средства наставља традицију и делокруг рада Морнаричког опитног центра (МОЦ) установљеног 1980. године у Сплиту, а који је настао услед потребе да се обезбеде објективност и поновљив квалитет завршних и примопредајних испитивања бродова и осталих морнаричких средстава ратне технике.

Ратне 1991. премештен је у Тиват и при том је изгубио своју инфраструктуру и доста стручног кадра, а после референдума за отцепљење Црне Горе нашао се на копну – у Београду.

У надлежности тог морнаричког одељења у саставу ТОЦ-а данас су завршна испитивања свих средстава која користи ратна морнарица, закључно са испитивањем ратних бродова као најсложенијих средстава ратне технике. Верификује се њихова усаглашеност за тактичко-техничким захтевима, стандардима одбране, међународним стандардима и правилима класификационих друштава.

Испитивање ратних бродова подразумева опитовање брода као пловног објекта, при чему се најпре морају потврдити и устано-

вити његове маневарске и поморачке одлике, погодност за боравак посаде на њему, али и његова живавост – способност да претрпи различита оштећења, уз очување борбене способности. Потом се испитује брод као борбени систем, односно успешност функционисања свих оружаних система интегрисаних на њему и систем борбено командовања.

Како се ратни бродови израђују у малим серијама, не може се говорити о њиховој производњи, већ градњи. Из тог разлога се, готово у подједнаком обиму, спроводе завршна испитивања на свим бродовима у серији. За разлику од других средстава НВО која се завршно испитују уз учешће опитне посаде, неопходан услов за успешно потпуно завршно верификационо испитивање ратног брода јесте добро обучена посада. Дакле, верификује се целина „посада–брод“.

Једно од карактеристичних испитивања које се данас спроводи у том одељењу је мерење апсорбоване снаге пропелера, односно снимање пропелерске карактеристике погонских мотора. Добијени подаци обрађују се у реалном времену или постпроцесно софтверски, на основу чега се изводи закључак о „упарености“ мотора и пропелера. Такође, одређује се и стање мотора током експлоатације, а и оцена успешности спроведеног ремонта погонских мотора. Истим мерним системом мере се и обртни момент, линеарне и торзионе вибрације ротационих машина, те напрезање бродских и осталих машинских конструкција. ■

### КВАЛИТЕТ, АЛИ НЕ И КВАНТИТЕТ

За потребе организовања једне од заједничких прослава, што је традиција у сектору, требало је да се очисти кромпир. У том тренутку на испитивању се налазила љуштилица за кромпир ЛВК-5, чију су ефикасност желели да провере у пракси. Уз „изузетне“ физичке напоре, од пет килограма неољуштеног кромпира добијено је, за веома кратко време, 250 грама савршено очишћеног кромпира у облику идеалних кугли. Закључено је да „љуштилица исправно функционише“, да задовољава у погледу квалитета, али се квантитет морао надокнадити класичним љуштењем нове количине кромпира ножем, који је набављен на оближњој пијаци.



Опитовање стабилности брода на максималном депласману



## ВРХ МЕТРОЛОШКОГ БРЕГА

Данас готово да се не може замислити технолошки развој индустријски јаких држава без развијеног метролошког система. Интензиван развој тог система за индустријску примену започео је у периоду од 1939. до 1945. године, под утицајем наглог индустријског развоја услед ратне производње. Данас су то комплексни системи који покривају широк спектар величина. О значају метрологије можда најбоље говори чињеница да је она најјача у технолошки најразвијенијим државама.

Војска је, као важан чинилац сваке државе, по својој природи јако сложен систем и захтева техничку подршку у готово свим сферама привреде, посебно у области метрологије.

У систему одбране метролошка делатност спроводи се преко њихових примарних и секундарних метролошких лабораторија.



Примена ласера

### ПОРЕЂЕЊЕ

У Техничком опитном центру је у периоду од 7. до 11. маја 2007. извршено потпуно поређење војног (примарног) еталона јединице електричне отпорности (ТОЦ група) са националним (примарним) еталоном јединице електричне отпорности (СЗ група) Завода за мере и драгоцене метале. Поређења су извршена помоћу компараторског моста једносмерних струја и еталон-отпорника уроњених у уљно купатило у коме је одржавана температура (на 23° С). На основу приказаних резултата одређена је нова вредност војног (примарног) еталона јединице електричне отпорности за средњи датум мерења 9. мај 2007. године.

Предлог за компарацију две групе еталона упутио је ТОЦ, а основни разлог за међусобно поређење било је одређивање нове вредности војног (примарног) еталона електричне отпорности на референтној температури од 23° Целзијуса. Вредност СЗ групе одређује се повременом компарацијом са међународним еталоном јединице електричне отпорности у Међународном бироу за тегове и мере (БИПМ) на 23° С помоћу криогеног компаратора једносмерне струје. У периоду између два поређења средња вредност електричне отпорности СЗ групе сматра се непромењеном.

### ЈЕДИНСТВЕНИ

Тренутно постоји само шест акредитованих лабораторија према захтевима стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2006 и њихов обим акредитације обухвата једну до две величине. За разлику од њих Сектор за метрологију у Техничком опитном центру акредитован је за 20 величина.

Сектор за метрологију Техничког опитног центра представља врх пирамиде тог система. У саставу ТОЦ-а су три метролошке лабораторије првог степена. Подељене су по величинама које су предмет њихових делатности. Тако да постоје МЛ-01 за примарне еталоне електричних величина, МЛ-02 за примарне еталоне микроталасне технике и оптоелектронике и МЛ-03 за примарне еталоне неелектричних величина.

Тај сектор заузима значајно место и у националној метрологији. Стручњаци запослени у њему одржавају јединство метролошког система и развијају и одржавају примарне војне еталоне. Њихов задатак је и еталонирање секундарних и радних еталона лабораторија другог степена, чиме се обезбеђује потребна следивост и тачност мерења у свим војним установама и јединицама.

Сектор за метрологију је акредитована лабораторија према захтевима стандарда SRPS ISO IEC 17025:2006 за 20 величина, а за преглед еталона и мерила из области следећих величина: једносмерни напон, наизменични напон, једносмерна струја, наизменична струја, електрична отпорност, електрична капацитивност, електрична индуктивност, однос једносмерног напона, однос наизменичног напона, АЦ/ДЦ трансфер, високонапонске величине, изобличење, радио-фреквенцијска мерења, време и фреквенција, вибрације, звучни притисак, дужина и температура.

У том сектору налазе се и примарни војни еталони за 26 величина. Тако успостављен систем квалитета и оспособљена акредитација омогућавају им и да своје услуге понуде наручиоцима ван Војске, а квалитетом могу да задовоље и најстроже захтеве у области метрологије.

Опремљени су метролошком опремом јединственом у држави. Поседују више од 35 референтних еталона и мноштво радних еталона и мерила. Метролошка следивост је остварена према нашим националним еталонима или према националним еталонима метролошки најразвијенијих земаља.

У Сектору за метрологију раде искусни стручњаци који су у оквиру научноистраживачког рада реализовали сопственим снагама, у лабораторијама, више система за аутоматизовано еталонирање мерне опреме. Њихови научни и стручни радови редовно су заступљени на најзначајнијим конгресима и симпозијумима у Србији.

Стални напредак и усавршавање није само жеља, већ и обавеза и озбиљан задатак Сектора за метрологију, како би са сродним светским лабораторијама размењивао знања и искуства, сарађивао око разноврсних компарација и ета-

Више вреди једно мерење него хиљаду мишљења





Уређај за AC/DC трансфер

лонирања. А опрема и знање којима располажу у Сектору, могу бити равноправни „саговорник“ и метролошким лабораторијама много развијенијих држава и у Европи у свету. ■

## ИСПИТИВАЊЕ ВАЗДУХОПЛОВА

Интеграцијом опитних центара у јединствени интервидовски Технички опитни центар (ТОЦ), 1. августа 2006, престао је да постоји Ваздухопловни опитни центар (ВОЦ) као самостална установа. Званично та установа је основана 1949, али она наставља традицију Ваздухопловне опитне групе (ВОГ) формиране 14. децембра 1933. године. Од формирања па до 1941. године, кроз ВОГ је прошло више од 60 различитих типова и варијанти авиона домаће и стране конструкције и производње.

Сумирајући целокупан рад од 1945. године до данас, у ВОЦ-у су испитана 203 типа ваздухоплова, од чега 94 типа домаћих авиона, 60 типова страних авиона, 14 типова хеликоптера и 35 типова једрилица, али и 102 типа подобрена свих врста. Такође, испитан је велики број врста и типова ваздухопловног наоружања, електронске и електроопреме, ваздухопловних мотора и система домаћег и страног порекла.

За потребе испитивања, пилоти ВОЦ-а извели су више од 120.000 летова, а инжењери су написали око 1.600 извештаја – елабората о извршеним задацима испитивања. Током 73 године постојања ВОЦ је постао познат и признат на пољу специфичних примењених истраживања, као што су испитивања ваздухоплова у лету.

Интеграцијом у ТОЦ, састав дотадашњег ВОЦ-а сада чине два сектора који се налазе на аеродрому у Батајници – Сектор за ваздухопловна средства и Сектор за летна испитивања.

Сектор за ваздухопловна средства носилац је задатака завршних и верификационих испитивања ваздухоплова, ваздухопловних погонских група, ваздухопловне опреме, подобрена, спасилачке опреме, ваздухопловног наоружања, вучених мета и земаљских ваздухопловно-техничких средста-

### ОПИТНИ ПИЛОТ

У нашој јавности појам опитни пилот често се поистовећује са пробним пилотом, што је погрешно. Опитни пилоти учествују у испитивању потпуно нових ваздухоплова док пробни опитују серијске, било да се ради о новопроизведеним или ваздухопловима који пролазе неку од фаза одржавања (генерални ремонт, повремени прегледи, поправке и сл.).

Технички опитни центар, једина је институција у Србији у којој се организовано и систематски врше летна испитивања ваздухоплова, ваздухопловне опреме и наоружања. Кључни фактор тих испитивања су опитни пилоти, искусни летачи који претходно пролазе дуготрајну и комплексну обуку. Колико је тај посао опасан говори и податак да је током испитивања ваздухоплова у лету у ВОЦ-у погинуло 13 опитних пилота.

Такође, надлежан је за развој, имплементацију, организацију и спровођење примењених истраживања везаних за нове методе мерења и процесирања измерених параметара.

Активности Сектора реализују се у оквиру три одељења: за испитивање ваздухоплова у лету, за испитивање авионике и интеграцију испитне опреме на ваздухопловима и Одељење за аквизицију у реалном времену.

Сектор је такође надлежан за пројектовање мерног система у оквиру испитивања средстава НВО и његову интеграцију на објекат испитивања. За објективизацију мерних величина користи јединствене аквизиционе системе за трајектографију и телеметријска мерења са специјалним софтверским пакетима за обраду података током испитивања и послелетним анализама.

Критеријуми за оцену перформанси и квалитета лета при испитивању ваздухоплова у лету заснивају се на домаћим SRPS и CHO стандардима, документу ПКП, али и на иностраним стандардима (JAR, FAR, MIL, OSTIV).

За постизање врло добрих резултата током испитивања различитих врста ваздухоплова и њиховог увођења у наоружање, пресудно утиче истраживачки кадар који се стално усавршава на последипломским студијама.

Поред ваздухопловно-техничких испитивања и истраживања, у Сектору се спроводи и научноистраживачка делатност.

Тестирање подвесних терета на хеликоптеру





Ваздухопловна лабораторија: Г-4 са препознатљивом шемом бојења

Тај сектор је овлашћен за обављање цивилне ваздухопловне апликације на основу *Уверења о оспособљености за испитивање ваздухоплова у лету*, које издаје Директорат цивилног ваздухопловства Србије (на основу Закона о ваздушном саобраћају). Захваљујући томе испитују перформансе и трајекторије ваздухоплова у лету, опитују ваздухопловне моторе у лету, испитују падобране и њихове делове у ваздуху, парашојдере, мере буку ваздухоплова, те утврђују услове и ограничења за коришћење ваздухоплова и ваздухопловних производа.

Управа за заштиту животне средине Министарства науке Републике Србије овластило је ТОЦ за мерења комуналне буке, а Сектор за ваздухопловна средства је носиоца те активности.

Савремена ваздухопловна средства представљају сложене системе које треба ефикасно и у одређеном року испитати на земљи и у лету. Основна карактеристика таквих испитивања су мерења разнородних електричних и неелектричних (физичких) величина. Број параметара који се мери преваходно зависи од врсте испитивања и испитиваног средства. Обично је реч о неколико десетина до неколико хиљада параметара подељених у различите фазе испитивања. За објективизацију мерења користе се сложени мултиканални мерни (аквизициони) системи, и они се састоје од два мерна подсистема од којих се један интегрише на самим летилицама, а други је компатибилна земаљска станица за пријем и обраду измерених параметара.

Техничку подршку испитивањима у лету у првом реду представљају: РСМ/ФМ телеметријски систем фирме „Loral“), високо прецизни оптодеодолитски систем „Skytrak“, „Briel & Kjaer“ инструментација за акустична мерења, падобрански аквизициони систем фирме „Pasco“, диференцијални ГПС систем „Leica 1200“ и авиони лабораторије (авион Г-4М, модернизовани *супергалеб*, авион Г-4 *супергалеб*, *утва-75*, те хеликоптер *газела*).

Тренутно се у том сектору обављају примењена истраживања на авиону Г-4МД – (развојно испитивање), *ласти* (очекује се завршно испитивање прототипа), беспилотној летелици (верификационо испитивање узорака са страног тржишта) и падобранима (испитивање узорака са страног тржишта). ■

## ОПИТОВАЊЕ У ЛЕТУ

Сектор за летна испитивања (СЛИ) представља једну од најдинамичнијих и најатрактивнијих организационих целина ТОЦ-а. Надлежан је за практично извођење земаљских и летних испитивања средстава НВО из домена мваздухопловних технологија, пре свега ваздухоплова, ваздухопловне опреме и наоружања. Тај сектор је организован и намењен за подршку завршним, верификационим, хомологационим и развојним испитивањима, те а израду предлога упутства пилоту.

### ЏИМИЈЕВ СУДБОНОСНИ СКОК

Пожурио је да стави падобран на леђа и весело отрчао до хеликоптера који је чекао. Неко необавештен би се зачудио толиком полету јер је тог дана скакао са новом врстом падобрана, тек купљеним и још неопробаним. Америчким. Лепо скројен, просто је позивао на скок.

Вероватно би неко други зазирао од нечега још „непровереног“ и „неиспитаног“ и осећао нелагоду, али он – старији водник Небојша Јандрић, звани Џими, опитни падобранец Ваздухопловног опитног центра, храбро је приступио овом задатку.

Иако је релативно кратко радио на месту опитног падобранца, тек неких пет месеци, Небојша се ни у ко м случају не би могао назвати новајлијом у том послу. Искusan падобрански инструктор, припадник славне 63. падобранске бригаде, члан „Небеских видри“, спортиста, такмичар, државни репрезентативац у више дисциплина, власник двадесетак медаља, рекордер у висинском скоку, са више од 1.700 падобранских скокова уписаних у падобранску књижицу, носио је у себи самопоуздање прекаљеног падобранца. Чак и неку притајену врсту дрског самозадовољства.

У својој богатој каријери скакао је из готово свих ваздухоплова и са свим типовима падобрана који се користе у Војсци. Скакао је и дању и ноћу, некад на непознате терене, некад у неповољним условима, по јаком ветру, киши и снегу. Скакао је на мале терене окру-

## АЕРОМИТИНЗИ

Сектора за летна испитивања надлежан је за приказивање летних особина ваздухоплова на изложбама и митинзима. Током протеклих година они су били и носиоци међународне војне сарадње када је реч о војном ваздухопловству. Од 2003. године учествовали су на свим већим аеромитинзима у овом делу Европе, попут Кечкемета (Мађарска), Брна (Чешка), Братиславе (Словачка), Танагре (Грчка), Констанце (Румунија), Риволта (Италија).

Приказивање летних особина пред стотинама хиљада гледалаца широм Европе створило је одличну репутацију читавој војсци и држави, а наши авиони редовно се налазе на страницама еминентних светских ваздухопловних часописа.

Пилоти Сектора за летна испитивања такође су ангажовани и као чланови новосадске акрогрупе „Звезде“ која лети на олдтајмерима *галеб Г-2*, а за међународни имиџ Сектора заслужан је један од опитних падобранаца, члан падобранске екипе „Видре“ који се годинама налазе у државном врху. Прошле године били су и на светским војним спортским играма које су одржаване у Индији.

Састоји се од одељења за испитивања у лету, чете за ваздухопловно-техничко одржавање и одељења за логистику.

Летна испитивања се изводе према Плану и програму у тесној сарадњи са Сектором за ваздухопловна средства и у складу са стандардима и спецификацијама као што су JAR, FAR, MIL, ICAO. Када је реч о извођењу задатака и безбедности, опитни пилот и опитни падобранац има завршну реч. Поред бриге за личну безбедност њима се често поверава јединствено средство чији губитак може имати далекосежне консеквенце.

Чета за ваздухопловно-техничко одржавање је важан елемент у стварању услова за безбедно извршење задатака, а стечено знање из одржавања новог типа ваздухоплова припадници чете преносе јединицама за ваздухопловно-техничко одржавање приликом увођења тог типа у оперативну употребу.

жене далеководима, препрекама и крошњама дрвећа. Два пута га је кад искаче посматрао министар одбране, а приземнио се на кров зграде, мањи од одбојкашког игралишта, још „прошаран“ димњацима и громобранима... Никад није промашио, нити се повредио.

Три пута је спасавао себи живот одбацујући неисправан главни и отварајући резервни падобран. Учествовао је у обарању висинског рекорда са групом својих колега, скочивши са 9.205 метара где је жива у термометру падала до педесетог подеока испод нуле. Након двоипо минутног слободног пада, отворивши падобран тик испод 600 метара, уписао се у историју српског падобранства. Стога није ни чудо што је и овом задатку приступио опуштено. Није било разлога за бригу. Претходна два скока истог дана протекла су глатко и без проблема. Трејим је требало завршити скакачки дан.

Хеликоптер је брзо достигао висину од 1.500 метара. Небојша је кратко застао на вратима, осмотрио приказ испод себе и бацио се у плаветнило неба. Кратка задршка и отварање падобрана. Познат осећај динамичког удара услед отварања главне куполе, летимичан поглед на горе. И, невоље на видику. Купола се само делимично отворила, тек неких 60 одсто, по брзој процени искусног падобранског ока, и одмах је, очекивано, почела да се ротира и окреће, да пропада у неправилној путањи уз трзаје и љуљање. Небојша се није успаничио. Висине је било довољно и времена за реакцију на претек.



*Падобрански скокови увек су атрактивни, а када их изводе опитни падобранци и ризични*

Делатности СЛИ нису уско везане само за потребе оружаних снага. На основу Уверења о оспособљености за испитивање ваздухоплова у лету Савезног министарства саобраћаја и телекомуникација СРЈ, запослени у том сектору су у потпуности спремни да своје потенцијале понуде на услугу и цивилном сектору.

Хладнокрвно и прорачунато, готово рутински, анализирао је ситуацију и донео одлуку да одбаци главну куполу и отвори резервни падобран. Осматра висиномер, хвата ручицу за одбацивање и повлачи је. Нагли осећај пропадања, мала пауза ради додатне стабилности и повучена је ручица резервног падобрана уз познати трзај динамичког удара. Све је кренуло по плану. Али, када је по други пут током тог скока подигао поглед ка куполи, готово да није могао да поверује призору који је угледао – резервна и једина преостала купола имала је исту аномалију као и главна. А треће није било.

Пренеражен и за тренутак скамењен неочекиваним развојем ситуације, Небојша у први момент није знао шта да уради. Отказ главног падобрана је, такорећи, саставни део професије. Нешто што се ту и тамо дешава, али отказ резервног!!! То просто није фер. Тога нема у падобранским приручницима. Размишљао је муњевито како да се избори са тим проблемом.

Осетио је неку врсту разочарања и беса. То је нов падобран и тако нешто, једноставно не би смело да се догоди! Ипак, готово у трептају ока, разум је надвладао емоције. Ваљало се, како је давно говорио његов инструктор, „носити са проблемима и борити без одустајања до самог краја“.

Време је истичало брзо. Падобран је ротирао у неправилној амплитуди и уз трзаје, на сваком окрету додавао још мало на брзини. Осмотрио је висиномер – 900 метара.



Падобрански аквизициони систем

Оптитеодолитски систем за испитивање



Такође, на основу Уверења о оспособљености центра за обуку ваздухопловног особља (број ТЦ-007), Министарство саобраћаја и телекомуникација Републике Србије је њихов сектор заједно са Сектором за ваздухопловна средства, овластило за обуку ваздухопловног особља за стицање дозвола професионалног пилота (ЦПЛ) авиона и хеликоптера, приватног пилота (ППЛ) авиона и хеликоптера, те за пробе и испитивање прототипова авиона и хеликоптера.

До сада је, верификацијом знања, у складу са цивилним прописима ЦПЛ, дозволу пилота авиона и хеликоптера стекло више од 100 војних пилота.

За потребе извршавања тих задатака поседују неколико ваздухоплова лабораторија у којима је, за разлику од серијских авиона,

уграђена одговарајућа испитно-мерна опрема. Поједини ваздухоплови, као што су авиони *галеб Г-2* и *супергалеб Г-4*, имају на себи препознатљиве шеме фарбања, које су познате и ван граница наше земље.

Као значајан задатак који припадници тог сектора редовно реализијују издвајају се и пробни летови након ремонта ваздухоплова за потребе Ремонтног завода „Мома Станојловић“.

У наредном периоду припаднике СЛИ и даље очекује ангажман на пољу међународне војне сарадње али и интензивирање обуке нових опитних пилота. Они ће заједно са осталим ваздухопловцима из ТОЦ-а учествовати у скорој будућности у летним испитивањима нове верзије авиона *ласта-95*, а и у развојним испитивањима нових типова ваздухоплова (пре свега Г-4МД). ■

Знао је Небојша да се са том брзином и у таквој путањи не може безбедно приземљити. Ако буде имао среће све би се могло завршити са повредама и неколико поломљених костију. Ако не буде имао...

Осамсто метара. Одлучио је да се не преда без борбе, готово инстинктивно доноси одлуку – граби конопце изнад своје главе и почиње да се пење уз њих. Дохватиће место где се догодио застој, отпетљаће га већ некако и – безбедно приземљити. Али то је лакше рећи него учинити.

Сваким његовим хватом падобран се све више деформисао и оних 60 одсто отворене куполе спало је на 50, па на 40. Ротација је постајала све јача и хаотичнија, а земља се приближавала све брже... 600 метара.

Чак и за троструког победника падобранског вишебоја, очврслог у разним спортовима, пењање уз конопце полуотвореног падобрана изискивало је огроман напор. Касније ће посматрачи са земље узбуђено причати како је подсећао на крпену лутку коју је нека невидљива сила ротирала и хаотично бацала тамо-амо, сваки пут мало брже и мало жешће.

Два пута су танки конопци исклизнули из руку у рукавицама и оба пута се упорно и тврдоглаво враћао истим путем.

Четиристо метара. Знао је да му је то вероватно последња шанса и да неће бити времена за следећи покушај. Снажно је грабио уз затегнуте конопце игноришући бол у отвордним подлактицама, покушавајући да досегне место где је купола запела у свом

отварању. Још три метра пентрања. Задњи пут је бацио поглед на висиномер. Испод 200 метара.

Колико је још времена остало? Не много. Вуци, што јаче можеш. Још два метра до критичног места. Још метар... Зачу се оштар звук трења падобранске свиле. Падобран се ослободио гвозденог загрљаја конопаца и лагано, али по његовом мишљењу преспоро, отворио.

Поглед на потпуно формирану куполу био је, како ће касније Небојша рећи, најлепши приказ у његовој каријери. Чак ни тада га није напустила присебност духа. Осмотрио је своју позицију и изабрао место за приземљење, сада већ са потпуно функционалним падобраном. А стигао је да осмотри где су пале главна купола и футрола од резервне.

Касније је утврђено да су обе куполе, главна и резервна, имале серијску грешку. Старији водник Јандрић данас има око 2.400 скокова, још више медаља и даље се успешно бави својим послом – опитује падобране.

\*\*\*

Три године након тог догађаја, како то живот зна да намести, Небојша се у далекој Индији сусрео са власником фабрике поменутог падобрана. Тај 66-годишњи падобранац, са хиљадама скокова иза себе честитао му је на мајсторској реакцији којом је спасао сопствени живот, нагласивши да је статистичка вероватноћа да се тако нешто догоди равна 1:6.000.000.

# ПРОШИРЕН ДЕЛОКРУГ РАДА

Проширујући своју делатност у области оцењивања усаглашености производа за потребе цивилног тржишта, Технички опитни центар је током 2005. године формирао Акредитовану лабораторију за испитивање и Сертификационо тело за сертификацију производа. Након оцењивања у децембру 2005. године, Акредитационо тело Србије издало је ТОЦ-у решења о акредитацији лабораторије за испитивање и акредитацији организације за сертификацију производа. Тиме је потврђено да Технички опитни центар – Центар за испитивање производа, задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025 и да је компетентан за испитивања. Такође, потврђено је да Сертификационо тело формирано у Техничком опитном центру задовољава захтеве стандарда SRPS EN 45011 и да је оспособљено за обављање тих послова (сертификације производа).

Процеси испитивања у акредитованој лабораторији и сертификације производа успостављени су за четири групе производа: шлемове за ватрогасце и за заштиту у индустрији, производе који својим радом проузрокују радиофреквенцијске сметње (RSO), ручне и превозне апарате за гашење пожара (ППА) и заштитне опасаче.

Важно је напоменути да је ТОЦ једина организација у Републици Србији која је акредитована за сертификацију шлемова и сертификацију апарата за гашење пожара.

Интензивнији рад на задацима сертификације производа отпочео је 2006, после одлуке надлежних органа (царина, инспекција) да се сертификати које издаје ТОЦ прихватају за послове увоза и промета робе.

У досадашњем раду Центра за испитивање производа те установе, као акредитоване лабораторије, проверено је око 130 различитих производа из обима акредитације. Највећи број испитивања, током процеса сертификације производа, комплетно је обављен у ТОЦ-у. То само потврђује исправност одлуке руководства ТОЦ-а да се акредитује за послове испитивања и сертификације производа.

Акредитована лабораторија и Сертификационо тело вишеструко су оправдале своје формирање – запослени су слободни капацитети истраживачких сектора, повећани су присутност и углед

## ЦЕЊЕНИ ВОЈНИ СТАНДАРДИ

Добро је познато да су војне структуре зачетници популаризације квалитета код нас. Вероватно из тих разлога, Војска је увек представљала највиши домет. Не без разлога. Војна индустрија је замајац технолошког напретка у свакој земљи, јер користи најсавременије технологије, и онај ко је способан да влада тим технологијама, односно да провери и испита њихов квалитет, сигурно је да може да пружи квалитетну услугу цивилном програму и унапреди методе рада и на цивилном тржишту.

Помало као анегдота делује и прича из периода када ТОЦ није имао одређене акредитације, али је имао захтеве да испита одређене производе корисника ван Војске. Иако им је предочено да не могу добити сертификат, они су инсистирали да се одређена испитивања ураде, јер је за њих већи значај од сертификата имала сама чињеница да им је проверу урадила Војска.

## СЕРТИФИКАТИ

На основу извештаја Центра за испитивање производа као акредитоване лабораторије, Сертификационо тело је до сада издало 106 сертификата којима се потврђује да производи испуњавају захтеве релевантних стандарда и прописа. Сертификати су издати за 17 типова шлемова, 37 производа који својим радом проузрокује радиофреквенцијске сметње (RSO) и 52 типа апарата за гашење пожара. Истовремено, издато је шест решења о одбијању издавања сертификата јер производи нису испунили захтеве стандарда и прописа који се на њих односе. На основу извршеног надзора над сертифицираним производима издато је 26 потврда о усаглашености, којима се потврђује да су они саобразни испитиваном типу производа.



ТОЦ-а у јавности, а усавршен је истраживачки кадар за нова испитивања.

ТОЦ је на основу решења Института за стандардизацију Србије овлашћена лабораторија за хомологациона испитивања и контролу саобразности возила у односу на електромагнетску компатибилност, према правилнику UE ECE 10. До сада је у тој лабораторији, јединственој у Србији, испитан читав низ возила домаће производње (Икарбус, ФАП, ИМТ итд.), те делова и опреме возила.

Такође је, крајем 2007. Јавна установа „Југорегистар – Српски регистар бродова“ издала Техничком опитном центру потврду о признавању статуса испитне институције. Признање се односи на широк спектар испитивања која су дефинисана у 20 области – од снаге на пропелеру брода, преко карактеристика мотора до снимања интензитета буке и еталонирања мерне опреме.

Следећи позитивне резултате формирања Акредитоване лабораторије и Сертификационог тела, у Техничком опитном центру су још 2006. отпочеле активности око формирања Контролног тела. Циљ је био да Акредитационо тело Србије акредитује Контролно тело у ТОЦ-у за контролу димензија, укупне масе и осовинског оптерећења возила, возила за превоз опасних материја, контролу извођења уградње уређаја за погон направљених моторних возила на течни нафтни гас, контролисанање буке у животној средини и осветљености радне површине.

Прошле године завршене су све припремне радње око формирања тог тела и крајем године Акредитационо тело Србије извршило је акредитационо оцењивање. На основу позитивних налаза и резултата, датих у извештају о акредитационом оцењивању, очекује се доношење решења о акредитацији Контролног тела формираног у ТОЦ-у. На тај начин ће се потврдити да задовољавају захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17020 и да су компетентни за обављање послова контролисанања производа. Уједно, тада ће се створити услови за проширивања рада Техничког опитног центра на послове контролисанања производа за потребе цивилног тржишта.

У складу са усвојеном оријентацијом да перманентно развијају и проширују своју делатност, ТОЦ је покренуо и процес оспособљавања за испитивање опреме за рад и добијање лиценце од Министарства рада. Због тога су обављене све припремне активности.

Након успешно обављених припрема, Управи за безбедност и здравље на раду Министарства за рад и социјалну политику Републике Србије достављен је захтев за добијање лиценце за прегледе и испитивања опреме за рад. ■

Фото: документација ТОЦ-а



**ТЕХНИЧКИ  
ОПИТНИ  
ЦЕНТАР**

11000 БЕОГРАД, Војводе Степе 445, тел: 011 3951 421, 3951 816, 3977 266 факс: 011 3977 422  
www.toc.vj.yu & e-mail: toc@toc.vj.yu

## **ИСПИТИВАЊЕ НАОРУЖАЊА, ВОЈНЕ ОПРЕМЕ И ТЕХНИЧКИХ ПРОИЗВОДА**



Основна делатност **ТЕХНИЧКОГ ОПИТНОГ ЦЕНТРА** је испитивање и оцењивање квалитета средстава наоружања и војне опреме и метролошко обезбеђење Војске.



Поред своје основне делатности **ТЕХНИЧКИ ОПИТНИ ЦЕНТАР** обавља испитивања и мерења по захтеву корисника ван Војске, стручну експертизу, пројектовање и опремање из области испитивања, развој метода испитивања као и специјализацију и едукацију кадрова.



**ТЕХНИЧКИ ОПИТНИ ЦЕНТАР** има успостављен систем менаџмента квалитетом према захтевима стандарда SRPS ISO 9001:2001.



Високо стручно образовани кадрови и опремљеност лабораторија квалитетном мерном опремом омогућују испитивања:



- аеродинамике, балистике (унутрашње и спољне),
- ракетног погона, ракетне динамике,
- физичке експлозије,
- пројектила (класичних и ракетних),
- бојевих глава и упалача,
- механике балистичких система (оружја, оруђа и лансера ракета),
- система управљања ватром,
- борбених и неборбених возила,
- вођења петелица, ваздухоплова, ваздухопловне опреме и наоружања,
- ваздухоплова, перформанси и трајекторија ваздухоплова у лету
- ваздухопловних мотора и буке ваздухоплова,
- свих врста падобрана и параглајдера,
- ратних и трговачких бродова свих намена,
- бродских погонских уређаја,
- морнаричке опреме и наоружања,
- ронилачке опреме и средстава за подршку роњењу (хипербаричне коморе),
- оптике и оптоелектронике,
- електронског извиђања и ометања,
- противелектронске заштите,
- телекомуникација, радарске и рачунарске технике,
- ласерске технике и сензора,
- извора електричне енергије и енергетске електронике,
- хемијске и нуклеарне заштите,
- инжењеријских и заштитних конструкција,
- експлозивних материја и специфичних материјала и
- заштите од корозије.

