

*Naoružani motocikli kao relikv istorije ili...*

Početak 2014. godine obeležilo je i otvaranje Muzeja „Vespe“, u melburnskom Albert parku, u Australiji. „Vespa“ je poznati dvotočkaš iz pedesetih godina prošlog veka. Među ostalim modelima predstavljena je francuska „Vespa“ 150 TAP (pojednostavljeni aeromodel), sa bestrzajnim topom (French Vespa license ACMA – Ateliers de Construction de Motocycles et Automobiles).<sup>10</sup> Ovo vozilo je specijalno modifikovano, tako da se koristi kao protivoklopno oružje, a može da se izbaciti iz aviona i spusti na zemlju pomoću padobrana.

Reč je o profesionalnom serijski proizvedenom naoružanom dvotočkašu, a prema dostupnim podacima, od 1956. do 1959. godine načinjeno je 500 do 700 primeraka te vrste vozila. Na „Vespu“ 150 TAP postavljen je bestrzajni top M20 75 mm. To oružje korišćeno je poslednjih meseci Drugog svetskog rata i intenzivno tokom Korejskog rata. Dejstvovalo je sa tronošca ili je bilo ugrađeno na tadašnji džip. Bojeva glava imala je snagu da probije oklop debljine 100 mm. Međutim, u Korejskom ratu oružje nije bilo efikasno protiv tenka T-34. Zbog toga se upotrebljavalo za blisku podršku pešadije. Njime se dejstvovalo po svim vrstama ciljeva, uključujući pešadiju u bunkerima i drugim skrovištima i na laka oklopljena vozila. Top je razvijen i proizveden u „Kraljevskom pogonu za naoružanje“ u Fort Nelsonu, SAD, 1944. godine. Koristio je „perforirane“ artiljerijske granate (sa rupicama na čauri), pa je tako mlaz barutnih gasova izlazio kroz otvore na zatvaraču topa, što nije izazivalo trzaj oružja. Takođe, nije bio potreban povratni sistem, što je smanjivalo težinu oružja. Bestrzajni

<sup>10</sup> Vespa's lethal 150 TAP: A scooter with serious attitude, By Mike Hanlon January 28, 2014, - [http://www.gizmag.com/vespa-150-tap-cannon-scooter/30620/?utm\\_source=Gizmag+Subscribers&utm\\_campaign=a327c659e0-UA-2235360-4&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_65b67362bd-a327c659e0-76697163](http://www.gizmag.com/vespa-150-tap-cannon-scooter/30620/?utm_source=Gizmag+Subscribers&utm_campaign=a327c659e0-UA-2235360-4&utm_medium=email&utm_term=0_65b67362bd-a327c659e0-76697163)

topovi, kao što su M20, uspešno su koristile američke snage u borbenim dejstvima tokom Prvog rata u Indokini (1946. do 1954), kao i Korejskog rata od 1950. do 1953. godine. Francuska vojska koristila je navedeni model u Alžiru. „Vespe“ su izbacivane padobranima, dva poslužioaca bi je koristili da dođu do vatrenog položaja, skidali top s motora i postavljali na tronožac.

Oružje poseduje nišansku spravu kojom se može precizno nišanimi. Na vozilu su postojale „bisage“ za šest projektila, a sedmi se mogao nalaziti i u topu, naravno zakločenom da se ne aktivira tokom vožnje.

„Vespa“ je proizvedena u italijanskoj fabrici pod nazivom „Vespa Force Armate“, i nije slučajno izabrana za naoružavanje. Prototip je načinjen i testiran u periodu između 1949. i 1951. godine, i pokazao je mnoge prednosti nad vojnim motociklima tog vremena. Načinjeno je više modela prototipa, sa različitim opcijama. To je jedan od lakših motora. Zbog niskog klirensa veoma lako se njome manevriše u vožnji, potrošnja goriva nije velika, može da nosi rezervni točak, koji se veoma brzo menja, što je prednost u borbi u odnosu na druge motore. Zahvaljujući pouzdanom pogonu „vespe“ postojala je mala verovatnoća da će se morati ostaviti u neprijateljskom okruženju. U nekim varijantama top je bio oslonjen na volan, sedište se nalazilo iznad oruđa, a za noge je postojao metalni štiti. Najbolje se pokazala verzija u kojoj je top pomeren ulevo od osovine volana, što ne ometa vozača u vožnji, kao ni položaj svetla. Za NATO stručnjake brzina vozila nije bila dovoljna za borbene uslove, pošto je bila mnogo manja od brzine tadašnjih vojnih motora.

Rukovodstvo francuske vojske odlučilo je da tim naoružanjem snabde specijalne vazduhoplovne snage TAP (Troupes Aéro Portées) i angažovalo je francuske proizvođače da izrade svoj prototip. Između tri verzije, „Valmobile 100“, „Bernardet 250“ i „Vespa 150 TAP“, italijanski model ACMA izabran je za dalju proizvodnju. Francuska „Vespa“ razlikovala se od italijanskog skutera jer je ko-

ristila dvotaktni motor 150 ccm. Italijanska verzija imala je motor od 125 kubika. Ujedno je ojačan ram, načinjen nosač tronošca i bisage za municiju. Ovaj motor mogao je da postigne maksimalnu brzinu od 64 km/h, dok je u borbi van puteva korišćena brzina od 10 km/h. Izduvne cevi motora maskirane su ispod rama.

Bestrajni top M20 prvobitno je namenjen za protivtenkovsko oružje sa kumulativnom bojevom glavom, koja probija oklop 100 mm na 6,4 km. Razvijen je i rasprskavajući, kao i dimni projektil, što je povećalo njegovu iskoristivost u neposrednim borbenim dejstvima kao oruđa za podršku pešadijskih jedinica. U borbama na alžirskom ratištu ovaj naoružani skuter pokazao se kao veoma mobilno oružje protiv gerilaca. To vozilo imalo je i kuku za prikolicu, u kojoj su vučene dodatne zalihe i lagano postolje za bestrajni top M20.

Specifikacije bestrajnog topa M20		
<b>Dužina:</b>	6 ft	2,08 m
<b>Težina:</b>	114.5 lb	52 kg
<b>Žlebovi</b>	desni zaokret, 1 red u 25	
<b>Domet</b>	6,4 km	
<b>Početna brzina:</b>	300 m/s	
<b>Metak:</b>	75 × 408 mm	
<b>Kalibar:</b>	75 mm	
<b>Masa:</b>		
– tronošca	9,92 kg	
– cevi	9,32 kg	
<b>Barut:</b>	T40, VP	
<b>Probojnost:</b>	4 inča	100 mm

### Ideja sa početka prethodnog veka

Ideja da se „Vespa“ naoruža nije nova. Naime, još početkom 20. veka, pre Prvog svetskog rata, američka policija je koristila naoružani motocikl „Harli-Dejvidson“ (Harley-Davidson) – dvotočkaš sa dve duge otvorene izduvne cevi. U mnogim armijama sveta na taj motocikl pričvršćena je prikolica, na koju se mogao montirati puškomitraljez ili mitraljez. Mnogi od tih modela takođe se nalaze po muzejima, a još i danas se prodaju replike tog, odavno popularnog vozila na dva točka. Postoji podatak da je 1916. godine general Džon Peršing (Crni Džek) koristio jedinice opremljene motociklima „Harli-Dejvidson“, naoružanih mitraljezom na prikolicama tokom sukoba za revolucionarima Panča Vilje duž granice sa Meksikom.

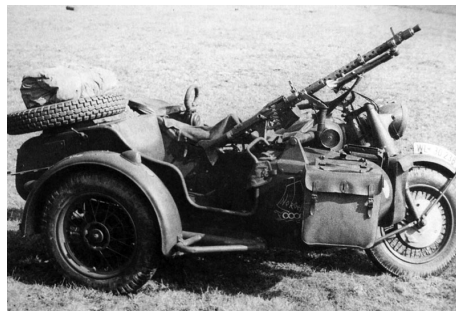


„Harli-Dejvidson“ iz 1916. godine

Oba dvotočka-a bila su veoma popularna, prodavana širom sveta, pa su i danas predstavnici jedne generacije old-tajmera. Međutim, popularni „Harli“ održao se i do danas, pa je verzija tog motocikla za 2014. godinu ne samo tehnički napredna, već u svojoj kategoriji drži primat nad japanskim i drugim dvotočkašima. Ujedno, to je najčešće korišćeno vozilo u mnogim vojskama i policijama sveta, kako u Prvom tako i u Drugom svetskom ratu. Ovaj motocikl nosi i oznaku WLA('s), što je skraćeni za oznaku modela, pri čemu „W“ označava porodicu motocikala „Harli-Dejvidson“, uz oznaku „Z“ za motore od 45 kubnih inča (740 ccm). Slovo „L“ označavalo je motor visoke kompresije, a „V“ se koristilo za motor niske kompresije. „A“ (Army's) označavalo je pripadnost američkoj kopnenoj vojsci. Kanadska vojska koristila je model WLC, koji se razlikovao po robusnijim delovima u nosećem delu motocikla, kao i po zamračenom osvetljenju za noćne uslove vožnje. Slovo „C“, na kraju skraćeni, označavalo je pripadnost Kanadi (Canada).

Nemačka, a i druge vojske sila osovine, pre i tokom Drugog svetskog rata, koristile su više modela motocikla, od predratnog „cindapa“ (Zündapp) KS750, do više tipova BMW-a. Pored uobičajenog dvotočkaša načinjena je i verzija sa prikolicom.

Nemačka nova taktika munjevitog rata zahtevala je poboljšanje pokretljivosti jedinica, pogotovo pešadije, koja je pratila oklopne jedinice kao nosioce tzv. blickriga. Zato je u novu formaciju vojske uvršten i veliki broj motocikala. Motocikl za nemačke generale tog perioda postaje i neka vrsta simbola blickriga. Neki vojni dvotočkaši dobili su prikolice na trećem točku, sa puškomitraljezom ili lakim mitraljezom.



BMW R75 – nemački vojni motocikl sa puškomitraljezom

Motocikl BMW R75 konstruisan je tako da može da se koristi u veoma nepovoljnim terenskim uslovima. Kao njegova osnova poslužio je KS600. U ojačani K-ram od ovalnih čeličnih profila ugrađen je dvocilindrični OHV boxer motor od 751 ccm (zapravo V motor pod uglom 170°), koji je razvijao maksimalno 26 KS pri 4000 o/min. Maksimalna brzina tog motocikla bila je 95 km/h, potrošnja 6.5 l/100 km na putu i 8,5 l van puta, autonomija kretanja 330 km na putu i 260 km van puta. Težina praznog motocikla sa prikolicom bila je 420 kg, a sam motor bio je težak 205 kg. Deklarisan je za teret od 270 kg, ali se često dešavalo da je nosio znatno više. Menjač sa lancima imao je četiri brzine za hod unapred i unazad (rikverc), dok se pogonska sila na točak prikolice prenosila preko kardanske osovine. Ugrađen reduktor u odnosu 1:2.33 omogućavao je odličnu prohodnost. Fabrički podaci govore da je potpuno opterećen motocikl mogao da savlada uspon od 45 stepeni. Stoga je osovina prednjeg točka bila produžena za po 15 cm sa svake strane, kako bi na te produžetke, u slučaju potrebe, stao čovek i tako smanjila opasnost od izvrtanja unazad. I kočnice ovog motocikla bile su veoma snažne. Za kočenje su korišćeni doboši Ø250 mm sa hidrauličnim sistemom kočenja zadnjeg točka i točka prikolice.

„Cindap“ KS750 bio je prvi motocikl na svetu sa takvim tipom kočnica. Osobenost ovog modela bio je tzv. „šper-diferencijal“, koji je pokretao i točak prikolice, sinhronizovano sa zadnjim točkom, omogućavajući pogon na dva točka. Dokumentata o korišćenju tog motora govore da je KS750, sa uključenim reduktorom i šper-diferencijalom, izvlačio kamion iz blata do osovine.

#### *Ruske vojne motociklističke jedinice*

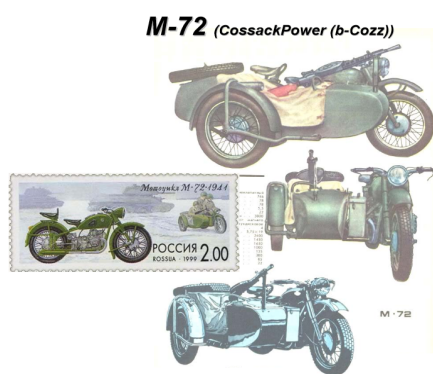
Naravno, i u Rusiji, kao i u nekadašnjem SSSR-u motocikli su masovno korišćeni u vojnim jedinicama, kako za izviđanje, snabdevanje i kurirsku službu, tako i za podršku pešadijskim jedinicama. I pre Prvog svetskog rata korišćeni su motocikli tipa (točak) M-80, sa mitraljezom „maksim“. U prodajnom katalogu „Pribori za ruske vojne motocikle“<sup>11</sup> najkorišćeniji su bili dvotočkaši firme „Ural motocikli“ model M-7a „kozačka snaga“ (Cossack Powers – b-Cozz) i Dnepr K-750M istoimenog proizvođača.

KARAKTERISTIKE IMZ URAL-8,1030 ATGM <sup>1</sup>	
<b>Motor:</b>	649 cm <sup>3</sup> ; 32l. s
<b>Beskontaktni elektronski sistem paljenja:</b>	CPB
<b>Električni sistem:</b>	12 V, 500 V alterator
<b>Menjač:</b>	Četiri koraka i vožnja unazad
<b>Pogonska grupa-Glavni kanal:</b>	Konusni par
<b>Zadnji kočioni disk:</b>	4.62
<b>Točkovi:</b>	izmenljive gume: 4,00–19"
<b>Rezervoar za gorivo:</b>	19 l
<b>Transmisija:</b>	105
<b>Težina (suv):</b>	315 kg
<b>Dužina:</b>	2560 mm
<b>Širina:</b>	1700 mm

<sup>11</sup> Military Accessories for Russian Motorcycles, [http://letsGoreDwings.org/Military\\_Accessories\\_for\\_Russian\\_Motorcycles.pdf](http://lets GoreDwings.org/Military_Accessories_for_Russian_Motorcycles.pdf) (Pristupljeno 31.01.2014. g.)



Naravno, bilo je i drugih modela, ali u manjim količinama. Svaki od tih motocikala imao je prikolicu, sa postoljem za puškomitraljez. Najčešće je korišćen puškomitraljez DP-28 7.62x54 mmR (РучнойпулемётДегтярёв а Пехотный) ili nemački MG-34 kalibra 7.92x57 mm, odnosno 8 mm „mauser“. Naravno, 1941. godine i tokom rata korišćeni su i nemački puškomitraljezi MG-34 i MG-42. Od 1965. godine ovi motocikli naoružavani su i puškomitraljezima PK (PK Machine Gun) kalibra 7.62 mm.



M-7a „kozacka snaga“

Na prikolicama iz 1944. godine nalazila su se dva nosača oružja, jedan napred, a drugi pozadi koji je virio između šipki rezervnog točka. Osovina za puškomitraljez bila je pričvršćena za rub prikolice, na modelu MB-750 iz 1960. godine i imala je nastavak sa preklopnikom koji je omogućavao nišanje i po horizontali u polukrugu ( $180^{\circ}$ ) i vertikalno do  $60^{\circ}$ . Da ne bi dolazilo do iskrivljavanja i lomljenja stranice prikolice, na boku je postojala duža čvrsta poluga. Na nekim modelima postojalo je i podnožje za nožice puškomitraljeza. Tipovi vojnih motocikala „Dnepr“ MW-750 (MB-750) i

MW-650 (MB-650) imali su uspravnu osovinu na prednjem delu prikolice za postavljanje oružja, sa posebnim ležištem za oružje (Machine Gun Cradle). Današnja kompanija „Ural“ i dalje proizvodi motocikle sa motorima od 749 ccm, 5500 obrtaja, snažnim prednjim i zadnjim kočnicama i modularnim prikolicama (Ural 2014 – Rethink). Brzina tih vozila je do 112 km/čas.

Međutim, početkom devedestih godina prethodnog veka rusko Ministarstvo odbrane odbilo je da nabavi nove motocikle za pešadiju, padobranace i izviđače. Iako su, po prethodnim ugovorima, specijalno proizvedeni vojni motocikali sa prikolicom, na kojoj su postavljeni protivtenkovski projektili i mitraljezi, vojska nije prihvatila da ide dalje od eksperimentalne serije. Sredinom 90-ih godina u ruskoj vojsci je odlučeno da se u potpunosti odustane od korišćenja te tehnologije. Tada je armija počela da se oslobađa viška opreme, a najčešći kupci ruskih motocikala bili su seljaci (kolhoznici), kojima je na selu to bilo jeftinije i bolje prevozno sredstvo od automobila, posebno u kišnom i periodu blatnjavih puteva. I prikolice su se počele koristiti dodavanjem rude kao konjske zaprege. U tom periodu, za rusku vojsku postao je interesantan motocikl američke vojske sa prikolicom tipa HDT M1030-M2 LE 670. To je dvotočkaš sa motorom 670 ccm, sposoban da koristi 7 vrsta goriva – 3 vrste benzina, 2 vrste avionskog goriva, dizela i biodizela. Sa 33 konjske snage motora mogao je da dostigne brzinu 150 km/čas. Vozilo je potpuno vodootporno, sa motorom zaštićenim od prašine i prljavštine, a može se kretati po vodi dubine 610 mm.

Ipak, prvih godina 21. veka, za mehanizovane pešadijske jedinice ruske vojske, kao i za graničare, nabavljeni su motocikli IMZ-8.1030 Gear-Up, naoružani mitraljezom PKMB 7,62 mm u standardnoj prikolici, i IMZ-8.1030 Gear-Up-Atgm, opremljene protivtenkovskim raketnim sistemom „Konkurencija-M“. Vojna

verzija potpuno se razlikuje od civilne, nedostaju hromirani delovi koji su premezani maskinom bojom. Snaga motora prenosi se na treći točak prikolice preko diferencijala. Na motoru su dodate i razne elektrooptičke sprave, posebni kani-steri za vodu i gorivo, kao i lopate.

Inače, ruski vojni čelnici planirali su da formiraju specijalne jedinice na mo-tociklima „motospecnaz“ (мотоспецназ), ali se od toga odustalo, s obzirom na opštu politiku korišćenja dvotočkaša u vojsci.

Prema podacima ruske štampe, 6 motocikala IMZ-8.1030 koristio je ruski mirovni kontingent stacioniran na Kosovu i Metohiji. Interesantno je i to da je švajcarska vojska 2011. godine od Rusije kupila određeni broj motocikala najno-vijeg tipa „Ural“. Samo 3 odsto proizvodnje motocikala iz kompanije „Ural“ kupi se u Zajednici nezavisnih država, a glavna tržišta su SAD, Evropska unija, Ka-nada i Australija. Do 2002. godine veliki kupac „Uralovih“ motocikala bila je irač-ka Republička garda, kao i Ministarstvo poljoprivrede te zemlje.

#### *Kineska tradicija i motocikli*

Kinesko tradicionalno prevozno sredstvo su bicikli. Međutim, danas stanov-ništvo sve češće koristi električne verzije tog vozila. U prvoj deceniji 21. veka u Kini se koristi 140 miliona EV2 bicikala i fijakera. Približno 250 miliona primeraka tog vozila proizvedeno je u Kini, od kojih su najviše izvezeni u zemlje Azije, po-sebno RAV2 fijaker (motorna rikša), koji koristi električni motor. Privredni analiti-čari ukazuju da će do 2017. godine Kina povećati izvoz te vrste vozila za 96 os-to. U porastu je i prodaja električnih skutera.

Među prvim motociklima u kineskim oružanim snagama, početkom 20. ve-ka, najpre je nabavljeno nekoliko američkih „Harli-Dejvidsona“ i japanskih mode-la „Java“. Policija je u to vreme kupila američke motocikle, ali su Kinezi u svojoj kompaniji proizveli dvotočkaš „Jangcejang CJ-750 M1“, razvijen iz ruskog modela „IZM Ural“, koji je mogao da se kreće brzinom do 159 km/čas. Godine 1939. uve-zen je „Cindapov“ model KS600 iz Nemačke, a kasnije model „Ural M-72“. Ova vo-zila korišćena su sve do 1957. godine. Tada je „Industrijska grupa 125 Hongdu avijacije Co, Ltd“ proizvela motocikl „Čangjiang 750“, poznat kao „kineska kolevka“. Prototip motocikla najpre je koristila kineska policija. Kad je po-čeo da se koristi kao komercijalna verzija uveden je i u vojsku. Usavrša-vanje proizvodnje motocikala za civilnu i vojnu policiju nastavljeno je, pa je nakon „Jangcejang 750“ izrađen model sa prikolicom „Istok SH750“. Oktobra 1970. godine „Šangajska fa-brika motocikla“ proizvela je model „kinesko more SM750“ koji je imao preko 5000 delova.



*Kineski model vojnog motocikla CJ750m1m2  
(Wikimedia Commons)*



*Kineske motociklističke jedinice na paradi*

Nakon reforme i otvaranja Kine u svet, motocikli tipa „Jangce“ postali su kineski brend, a razvijeno je veoma mnogo modela. Najčešće je korišćen originalni motor snage 16kV, 18kV i 22kV, dok su motori za izvoz imali veću snagu (29kV vodom hlađen motor).

Tako je Kina nakon 40 godina iskustva u proizvodnji motocikala dostigla svetsku industriju. Od tada je sledila savremene trendove.

Međutim, policija i vojska počeli su da koriste motocikle proizvedene u pogonima „Honda“ i „BMW“ u Hong Kongu, odakle je Ministarstvo saobraćaja kupovalo za policijske i vojne snage motocikle „Honda“ CBKS750, a iz Japana su nabavljeni „Jamaha“ i „Suzuki 250“. Najkorišćeniji bio je model „Honda 650 ambasador“, kao i nemački BMW R1150RT. Naravno, isprobani su i Folksvagenovi modeli, zatim italijanski jednocilindrični motor „Dukati“, „Mercedes-Benc“ i druga vozila na dva točka. Međutim, u vojsci Kine, bez obzira na sve, najduže se zadržao motor s prikolicom, direktan potomak sovjetskog IMZ M-72.

Ne treba zaboraviti da je kineska vojna i civilna policija, za vreme Olimpijade 2008. godine, koristila vozila na dva točka „Segvej PT“ (Segway), samobalansirajuće vozilo zasnovano na tehnologiji dinamičke stabilizacije u održavanju ravnoteže i kretanja napred ili unazad (nazvana i tehnologija obrnutog klatna). Kompjuter, koji upravlja točkovima, balansira vozilo ako je to potrebno.

#### *Indijski vojni motocikli*

Indijski motocikli, uopšteno rečeno, nemaju neke određene specifičnosti, čak ni od početka vlastite proizvodnje, ali su bili znatno zastupljeni u vojsci. Poznato je da je Indija dugo vremena bila britanska kolonija i da su u njoj brojne kompanije otvarale svoje pogone za proizvodnju, u zemlji koja je bila veliko potencijalno tržište. Zbog toga indijsku industriju dvotočkaša treba posmatrati u okviru britanske, sve do njenog oslobođenja od kolonijalnog ropstva 1947. godine. Indijci su,

Sa industrijskim razvojem Kine razvijani su motori sa dva cilindra, ali su se previše zagrejavali, a vibracije su ometale vozača, pa je program obustavljen. Tokom 1980. godine vojska i policija koristili su modele „Šandong 750“, „Titan Liujiang 750“ i „Ksiangjiang 750“.

„Jangcekjang 750“ bio je vojni dvotočkaš za kurire, korišćen u graničnim i jedinicama na terenu, za vreme manevara i vežbi, za patroliranje, izviđanje i druge potrebe.



*Vojni model motocikla „Royal Enfield Bullet“ (Classic 500 Military)*

kao vojnici, uvek bili u sastavu britanskih vojnih snaga u oba svetska rata (poznate „gurke“). Za potrebe „britanske indijske vojske“, kako su se zvale okupacione snage, brinuli su se sami Englezi koji su, tokom okupacije Indije, uvozili motocikle iz Engleske, uglavnom „Trijumpf“ i BSA.

Pošto je okupacionu vojsku trebalo snabdevati municijom, naoružanjem i rezervnim delovima, 1893. godine osnovana je kompanija „Enfildovi kraljevski pogoni“, koja je otvorila pogon u mestu Čenaji (Royal Enfield in Chennai, India). U toj kompaniji proizvodilo se i naoružanje, od topa do pištolja. Tokom 1913. godine ta fabrika proizvodi motocikl „Enfild“ 425 ccm, 1924. četvorotaktni 350 ccm u saradnji sa „Presvičovom industrijom motora“ (Prestwich Industries engine). Sve do Drugog svetskog rata modifikuju se i usavršavaju motori prateći tadašnju tehnologiju. Tokom Drugog svetskog rata, „Enfild kompanija“ dobija zahtev od britanskih vlasti da razvije proizvodnju tipičnih vojnih motocikala. Modeli proizvedeni za vojsku bili su VD/C 350 ccm sa „bočnom klapnom“ (sidevalve), VD/CO 350 ccm OHV, i više motora od 250 ccm, 350 ccm do 570 ccm. Jedan od najpoznatijih je bio motocikl „Enfild“ VD/RE, poznat kao „leteća buva“ (Flying Flea), sa laganim 125 ccm motorom, posebno razvijen da se izbacuje iz aviona za potrebe padobranskih jedinica. Kompanija je 1956. godine preimenovana u „Enfild Indija“. U njenim pogonima nastavljena je proizvodnja (montiranje) motocikla zvanog „metak“, za indijsku vojsku pod licencom originalne kompanije. Tek 1962. godine počinje kompletna proizvodnja motocikala, od kojih su mnogi korišćeni u vojsci.

Od 1947. godine nova indijska vojska zahtevala je motocikle za brže kretanje, iznenadna dejstva, izviđanje i patroliranje, s obzirom na to da se suočila sa brojnim vojnim izazovima, koji su počeli podelom te države, a završavali ratom sa Kinom i otcepljenjem Pakistana, do 1999. godine. Bilo je to i vreme borbe protiv pobunjenika sika i brojnih terorističkih grupa. Koliko su se pripadnici indijske vojske oslanjali na motocikle ukazuje činjenica da su vođene borbe na velikim visovima i u planinama, gde su mogli samo da se kreću peške, a tovarne i snabdevanja prenose slonovima, mulama i dvotočkašima. Zato su našli interes da pedesetih godina koriste pogone „Enfild kompanije“, gde su proizvođeni jaki i upotrebljivi motocikli modela „Rojal Enfield metak“ 350 ccm (Royal Enfield Bullet). Nakon testiranja, jedinice koje su patrolirale granicom Indija – Pakistan, u provinciji Pendžab, opremljene su sa 350 motocikala tog tipa. Posle godinu dana motocikli su povučeni i zamenjeni džipovima.

Međutim, pogranične jedinice koristile su motocikl „metak“ sve do 2012. godine. To je glavni i ekonomičan model za indijsku vojsku i osnovno vozilo policijskih i vojnih dispečera za kontrolu saobraćaja. Još uvek se koristi za patroliranje duž granice; voze ga pripadnici vojne policije, a koristi se i za i ceremonijalne dužnosti.



*Parada povodom proslave Dana Republike u Nju Delhiju. Vojnici na motoklima obučeni su u boje indijske zastave  
(AP Photo/Kevin Frayer)*



Svoju pouzdanost za vojsku pokazao je u gudurama planine Ladaka i brdovitom kraju na istočnom frontu. Tako sastavni deo istorije indijske vojske i „Rojal Enfield motocikl“. Danas je to model 18BHP i koristi ga samo indijska vojska.

Tokom posete indijskog načelnika Generalštaba Mongoliji, 2013. godine, po prvi put je indijska vojska pokazala svoje veštine sa motociklima van svoje zemlje.

### *Danas i sutra*

U oružanim snagama sveta danas ne postoje jedinice sa naoružanim motociklima. Uglavnom motocikle koristi saobraćajna i vojna policija, kao i neke administrativne i logističke službe. To više nije vozilo koje bi bilo prepoznatljiv znak neke armije. Koriste se, uglavnom, za eskortnu pratnju vozila visokih državnika u poseti drugim zemljama. Dok se u toku Prvog i Drugog svetskog rata motocikl upotrebljavao kao veoma brzo i efikasno izviđačko, pa i borbeno vozilo, danas 60.000 „Harli-Dejvidson“ i motocikla „Kawasaki“ još uvek koriste američko vazduhoplovstvo i korpus mornaričke pešadije, za izviđanje na terenu, kontrolu vojnog saobraćaja i obezbeđivanje vojnih transporta. Prema statističkim podacima najviše motocikala koristi se u armiji SAD i Kine. Amerikanci su veći deo svojih motocikala, kojima uskoro ističe rok upotrebe, ali još uvek poseduju dobre tehničke karakteristike i upotrebljivost, dali na korišćenje avganistanskoj vojsci. Posebno ih koriste snage bezbednosti, pa čak i za razminiranje minskih polja. U Iraku su američki vojnici patrolirali na motociklima.

Da ideja o korišćenju vozila na dva točka u vojci još uvek ima svoje pristalice pokazuje nekoliko aktuelnih činjenica. Najpre je C četi (1. bataljona, 6. pešadijskog puka, 2. brigade borbenog tima, 1. oklopne divizije), angažovanoj u Avganistanu, 2012. godine, dodeljeno više motocikala i terenskih vozila za korišćenje tokom izviđanja. Njihov zadatak bio je da se krišom i brzo kreću preko ratišta, postavljaju osmatračnice ili se ubacuju u protivničku pozadinu, prikupljaju podatke o jačini, rasporedu i moralu pobunjeničkih snaga, naoružanju, namerama i planovima, kao i o obezbeđenosti materijalnim i drugim borbenim sredstvima, koristeći motocikl. Pored toga, vojnici na motociklima su integrisani u sistem odbrane baza i privremenih boravišta američkih snaga i patroliraju brže i prikrivenije nego sa džipovima.



*Vojni motocikl „2013 zero MMX EV“*

Druga činjenica, koja ukazuje na perspektivnost korišćenja dvotočkaša u vojsci, jeste projekat „2013 zero MMX EV“ motocikla za specijalne snage<sup>12</sup>. Reč je o „stelt“ (nečujnom) motoru koji koristi električni motor EV (Electric Vehicle), a ima ugrađene i neke veoma funkcionalne komponente. Tako „zero MMX EV“ pogoni snažan i vodootporan Z-Force motor od 54 konjske snage. Snagu za pokretanje daje modularni zamenjivi

<sup>12</sup> Zero Motorcycles MMX An EV For The Special Forces, Gas 2, Tehnorati 10 Car Blog, <http://gas2.org/2013/06/17/zero-motorcycles-mmx-an-ev-for-the-special-forces/> (Pristupljeno 31.01.2014. g.)

(punjivi) akumulator. Motor poseduje veliko početno ubrzanje zahvaljujući visokom obrtnom momentu. Vozač ispred sebe ima specijalnu tablu sa pokazivačima i komandama. Više ovih električnih motocikala trenutno se testira.

Kompanija „Zero motocikli“ iz Santa Kruza u Kalifornija najavila je prošle godine dvotočkaš „2013 Nula MMKS“ isključivo za Snage za specijalne operacije SOF (US Special Operations Forces). U promotivnom materijalu naglašavaju da taj motocikl poseduje značajne taktičke prednosti u odnosu na tradicionalne motocikle sa benzinskim sagorevanjem. Naime, tihi električni pogon omogućava brzo kretanje preko neprijateljevog terena, a minimalna temperatura motora odaje nizak infracrveni potpis, što je važna komponenta maskiranja u borbi. Ispunjeni su najstroži standardi američke vojske, posebno u poboljšanju pogona. Pored toga, taj motocikl može da savlađuje i vodenu prepreku dubine do jednog metra, ima promenjive farove za noćnu vožnju, prednje i zadnje infracrvene senzore za praćenje terena i noćnu vožnju. Motocikl je veoma lagan, sistem za vešanje potpuno podesiv i omogućava amortizaciju potresa kakve izaziva agresivna vožnja po neravnom terenu. Kontrola gasa omogućava automatsko podešavanje snage motora kad motocikl savlađuje veće prepreke i kreće se većim nagibom. Vozilo poseduje i interfejs koji omogućava vozaču da podešava karakteristike i performanse preko blutut uređaja ili kompatibilnih smart mobilnih telefona. Tako mobilni uređaj služi i kao kontrolni računar.

Motocikl „2013 nula MMX“ dostupan je u dve konfiguracije. Prva konfiguracija pod nazivom ZF2.8 poseduje jedan energetska modul, a ZF5.7 dva modula. Energetski moduli mogu se pojedinačno zameniti za manje od minute. Vreme punjenja može da se smanji za oko sat vremena pomoću posebnog dodatka. Standardno punjenje obavlja se u stanici sa CHAdeMO priborom, što je usvojena tehnologija koja danas ima preko 2000 instaliranih stanica širom sveta.

Treći pokazatelj potrebe za korišćenjem motocikla u borbenim jedinicama predstavlja analiza britanskog Ministarstva odbrane o broju oštećenih teških i lakih izviđačkih motornih vozila od mina, u Avganistanu i Iraku. U zaključku je naglašeno da bi se umesto njih, korišćenjem motocikala, mogle izbeći nezgode i žrtve. U Pentagonu razmatraju i ponude proizvođača motocikla „Kristini“ (Christini), koji inače isporučuje svoje inovativne pogonske motore 82. vazduhoplovnoj diviziji, za njihova vozila na dva točka. I „Jamaha“ je nedavno takođe razvila svoj sistem 2TRAC, koji se nudi vojsci na proveru i testiranje. Kompanija „Rokon rendžer“ (Rokon Ranger) pokrenula je program snažnog i pouzdanog motora za motocikl van puteva, koji obezbeđuje vučnu silu za savlađivanje veoma strmog i „teškog“ terena.

Ovo je deo odgovora na pitanje: kakva će biti budućnost vojnog motocikla? U SAD je registrovano ukupno četiri miliona motocikla, a u američkim vojnim snagama, uključujući ratišta Avganistana i Iraka, koristi se nešto više od 20 odsto. U administrativnim, a posebno u logističkim službama vojske SAD koriste se „Hondini“ motocikli TMX155. Brojka od 790.000 vozila na dva točka u američkoj vojsci ukazuje da je motocikl ostao brzo i sigurno prevozno sredstvo. Štaviše, u 2013. godini registrovano je samo 131 nesrećni slučaj u vojsci, s obzirom na to da je obuka i korišćenje regulisano brojnim pravilima, uputstvima i naređenjima<sup>13</sup>. Najčešći uzrok je pucanje lanaca.

<sup>13</sup> U.S. ARMY MOTORCYCLE SAFETY GUIDE, <http://www.wsmr.army.mil/PDF/motorcycleSafetyGuide.PDF> (Pristupljeno 31.01.2014. g.)

Uvođenje električnog, nečujnog motocikla, izuzetnih voznih performansi, ukazuje na perspektivnost dvotočkaša. Ukoliko se tome doda i unapređena informatičko-komunikativna oprema, koja bi motornog konja pretvorila u pametno vozilo na dva točka, perspektiva je obezbeđena.

Vojni motocikl koristi se u oružanim snagama sveta više od sto godina. Iako je promenio mnoštvo oblika, koncept je ostao isti. Međutim, kako kaže autor knjige „Ilustrovana enciklopedija vojnih motocikala“ Pat Vare,<sup>14</sup> to je i danas „multitasking“ (višenamensko) vozilo, i kao takvo još dugo će biti korišćeno u vojsci.

*Nikola Ostojić*

### *Laserski nišan sa talasnom dužinom 850 nanometara*<sup>15</sup>



*Kompletna konfiguracija laserskog sistema Uni-IR spregnuta sa sistemom za noćna dejstva*

Kompanija „LaserMaks“, početkom 2014. godine tržištu je predstavila Uni-IR (Uni-infracrveni) laserski nišan kao veliku novost. Značajnu prednost uređaja čini lasersko zračenje od 850 nanometara. To, prema tvrdnjama kompanije, eliminiše potrebu korišćenja pojačivača svetlosti u noćnim uslovima. Klasični noćni nišani poseduju ambijentalno osvetljenje za noćne uslove, odnosno elektro-optički sklop koji pojačava svetlost od 2.000 do 5.000 puta, pre prikazivanja na fosfornom displeju. Laser Uni-IR emituje elektromagnetno zračenje izlazne snage 0,7 milivata, van vidljivog spektra čovekovog oka. To omogućava brzu identifikaciju meta, preciznije nišanje, smanjuje mogućnost kolateralne štete ili tzv. prijateljske vatre,<sup>16</sup> a otežava protivniku da otkrije položaj strelca bez sprava za noćno osmatranje.

Laser Uni-IR ima masu 25,51 g (0,9 unci) i zahteva (pikantini ili viver) šinu za montažu na oružju, dugačku samo 4,44 cm (1,75 inča). Po tome je taj laser danas jedan od najmanjih i najlakših modela dostupnih na tržištu.

S obzirom na to da ljudi vide svetlost samo u opsegu od 400 do 700 nm talasne dužine, snop laserskog zračenja od 850 nm, nevidljiv je za protivnika ako

<sup>14</sup> An Illustrated History of Military Motorcycles: 100 Years of Wartime Motorcycles, from the First Machines of World War I to the Diesel-powered Types and Quad Bikes of Today, with 230 Photographs (Paperback) By (author) Pat Ware <http://www.bookdepository.com/illustrated-history-military-motorcycles-pat-ware/9781780192024>

<sup>15</sup> LaserMax's Uni-IR helps night-vision-equipped operators rapidly, accurately and covertly engage threats! presented by Tactical-Life (Pristupljeno 10. 02.2014. g.)

<sup>16</sup> Prijateljska vatra: pojam koji se koristi u vojno-ratnoj terminologiji i koji precizira način pogibije jednog ili grupe vojnika od dejstva saboraca. Veoma utešan termin koji objašnjava da vojnik nije stradao od „podle zločinačke ruke agresora“ nego slučajno.

bojište posmatra golim okom. On može da se detektuje samo pomoću uređaja za noćno osmatranje NVD's (night-vision device). Na daljini 321 metar veličina tačke osvetljavanja (nišanjenja) jeste 15 cm. Pri tome valja imati u vidu da mnogi savremeni komercijalni laserski nišanski sistemi ozračavaju cilj sa tačkom promera oko 25,4 mm na udaljenosti od 91 m.

Ovakva konfiguracija predstavlja veoma pogodan dodatak vojničkom ili policijskom oružju, koje se koristi kako danju tako i u noćnim dejstvima. Upotreba ovog lasera pogodna je kad sunce zalazi ili izlazi.

Proizvođač tog lasera, čije je sedište u Njujorku, upario ga je sa monokularnim nišanskim uređajem AN/PVS-14 NVD. Naziva se i monokular noćnog nišanskog uređaja MNVD (Monocular Night Vision Device) ili prenosni uređaj za noćno osmatranje PVS (Portable Visual Search), a koriste ga američke oružane snage kao i NATO saveznici širom sveta. U uređaj je ugrađena treća generacija pojačavača slike, a proizvodi ga kompanija „L-3 ratnički sistemi“ (L-3 Warrior Systems), u saradnji sa korporacijom „ITT Ekselis“ (ITT Exelis). Postoji više varijanti ovog nišanskog sistema, koje omogućuju da se postavi na šlem PASGT (Personnel Armor System for Ground Troops), na laki šlem za vojnike momaričkog korpusa, kao i na napredni napadni šlem (Advanced Combat Helmet), oslobađajući ruke za korišćenje oružja ili vožnju (hands-free). Njegova osnovna namena je korišćenje za osmatranje i nišanjenje u noćnim uslovima. Uređaj PVS-14, pored vojske, koriste i jedinice policije (snage za sprovođenje državnih zakona - Law Enforcement community) pod nazivom „noćni pomoćnik“ NEPVS-14 (Night Enforcer).



Objedinjavanje NVD's sa infracrvenim laserom pokazalo se kao praktično rešenje, s obzirom na to da omogućava brzu identifikaciju cilja i dejstvo bez otkrivanja vlastitog položaja u noćnim uslovima. Korisnici mogu podesiti snop da stalno svetli ili da ga uključuju prema potrebi. Uređaj se napaja sa dve 357 srebrno-oksidge baterije koje mogu da obezbede neprekidno emitovanje snopa do šest ili 12 sati na pulsirajućem režimu upotrebe. Prekidač može da se postavi za desnoruke ili levoruke vojnike. „LaserMaks“ nudi i „Manta Rail“ prekidač za trenutnu aktivaciju koji omogućava da laser odmah postigne punu izlaznu snagu. Postoji više montažnih opcija, koje su skoro neograničene, pošto se Uni-IR laser može, pored „pikantini“ šine, postaviti i na „viver“ ležište. To omogućava da se može koristiti ne samo na puškama raznih modela, već i na pištoljima, automatima, sačmaricama i mitraljezima.

*Nikola Ostojić*



## Majkrosoft „kinekt“ stražari na korejskoj granici<sup>17</sup>

Majkrosoftov „kinekt“ (Kinect) senzor pokreta i dubine u trodimenzionalnom prostoru, inače osnova igrčke konzole „iksboks 360“ (Microsoft Kinect Xbox 360), pružio je ideju za unapređenje sistema kontrole demilitarizovane zone (DMZ) koja razdvaja Severnu Koreju od Južne Koreje. Novi sistem za zaštitu i praćenje aktivnosti u toj zoni, Komanda za granicu Južne Koreje postavila je avgusta 2013. godine, na nekoliko kontrolnih i graničnih prelaza i ključnih tačaka gde prebezi najčešće pokušavaju da pređu granicu. Sistem je razvio južnokoreanski programer Jae Kvan Koe, koristeći osobine 3D senzora, odnosno načelnu šemu konstrukcije majkrosoftovog sistema „kinekt“. Reč je sinhronizovanoj tehnologiji standardne RGB kolor-kamere i specijalne infracrvene kamere, koji može da detektuje dubinu slike prostora. Kada je u upotrebi, „kinekt“ uređaj emituje infracrvene impulse i detektuje objekte ili ljude u zoni zahvata zračenja. Pomoću odgovarajućeg čipa formira 3D mapu ozračenog prostora. Složeni algoritami za detekciju ljudskih pokreta, na grafičkom prikazu, uspešno izdvajaju ljude iz pozadine objekata.

IC zračenje omogućava da kamera radi u mraku kao i po danu. Kamera detektuje čak i najsitnije pokrete lica, prstiju i prevodi ih u upotrebljive podatke za



„Kinect“ na granici dve Koreje

(Photo: Shutterstock)

„iksboks 360“ konzolu. Konzola je, u stvari, interfejs, koji je revolucionarno promenio način igranja kompjuterskih igrica, postavivši samog igrača u centar igre. Igrač učestvuje u igri tako što pomoću pokreta celokupnog tela, ili samo ruku, a čak i mimikom lica upravlja radnjom u zadatoj kompjuterskoj igri. U stvari, kamera detektuje pokrete i pomoću odgovarajućeg čipa sinhronizuje ih sa igricom. U Majkrosoftu su govorili da ova kamera sa senzorom pokreta (Motion-sensing camera<sup>18</sup>) simbolizuje objedinjene pojmove za pokret i povezanost (kinetic i connect).

U kameri se nalazi infracrveni laserski projektor sinhronizovan sa monohromatskim CMOS senzorom. Opseg senzora dubine je podesiv. „Kinect“ sofer automatski kalibrira senzore na osnovu igre i fizičke sredine u kojoj se igrač nalazi, kao i drugih objekata u prostoru. Signali sa kamere, odnosno video-izlaza u igrčkoj konzoli, veličine su od 9 do 30 Hz, što zavisi od rezolucije. Dubina monohromatskog očitavanje video-strima u VGA rezoluciji (640X480 piksela), sa 11-bitnom paletom boja, pruža 2,048 nivoa osetljivosti. Udaljenost na kojoj de-

<sup>17</sup> Xbox Kinect sensor guards North-South Korean border, February 7, 2014, Digital Life: <http://www.theage.com.au/digital-life/games/xbox-kinect-sensor-guards-northsouth-korean-border-20140207-325rs.html> (Pristupljeno 07. 02. 104. g.)

<sup>18</sup> Motion Sensing Technology, Management of Technology—E 103 Team Bazinga Clare Chen, Grace Li, Peter Ngo, Connie Sun: June 2, 2011 - <http://www.piccar.caltech.edu/e103/Final%20Exams/Motion%20Sensing%20Technology.pdf> (Pristupljeno 07. 02. 104. g.)

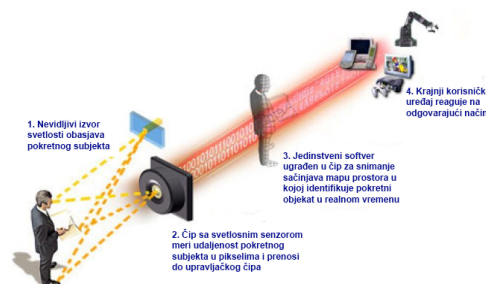
tektuje pokrete na igračkoj konzoli ograničena je na 1,2 do 3,5 m, kada se koristi sa „iksboks“ softverom. Međutim, standardna kamera detektuje područje od 6 m<sup>2</sup>, tako da senzor može da prati pokrete u proširenom rasponu od približno 0,7 do 6 m. Senzor ima ugaone vidno polje od 57° horizontalno i 43° vertikalno, dok je motor na postolju sposoban da pokreće senzor do 27° nagore ili nadole. Horizontalno polje „kinect“ senzora na minimalnoj udaljenosti 0,8 m iznosi 87 cm, a vertikalno polje je 63 cm, pri čemu je rezolucija slike 1,3 mm po pikselu. Konzola ima četiri mikrofona, koji generišu 16-bitni zvuk u rasponu od 16 kHz.

Među podacima koji su objavljeni o primeni inovacije na granici nije navedeno da li je korejski programer iskoristio mogućnost da promenom laserskog osvetljivača veće jačine promeni i daljinu do koje šalje lasersko ozračivanje. Međutim, ilustracija koja pokazuje da je „kinect“ senzor postavljen na graničnom prelazu, iza mosta, ukazuje na to da je ovaj programer verovatno primenio neki od senzora koji mogu da detektuju pokrete na većoj daljini. Naime, da bi bila funkcionalna na način kako je to prikazano na slici, neophodna je veća daljina zračenja za detekciju pokreta. S ovim uređajem, samo primenom laserskog osvetljivača sa većom snagom i povećanjem senzorske osetljivosti konzole, moguća je detekcija pokreta u 3D okruženju na većoj daljini. Činjenica, navedena u objašnjenju, da sistem razlikuje ljude od životinja, vozila i druge objekte kao što su rastinje, zgrade i tlo, koji se nalaze u prostoru granične linije, ukazuje na primenu nekog od usavršenijih čipova za pretvaranje senzorskih signala u grafički prikaz.

#### Dodatna komponenta granične bezbednosti

Duž granice duge 248 kilometara, demilitarizovani pojas širine do 5 km obezbeđuju vojnici-graničari, patrolna robotska vozila, brojni zemaljski senzori, kao i detektori ugrađeni u graničnu ogradu. Koriste se i dnevno-noćne kamere, robotizovane osmatračke i naoružane „kupole“, a sistem „kinect“ je dodatna komponenta koja unapređuje graničnu bezbednost. Konzola sa sensorima postavljena je na stub, iza mosta koji se nalazi na graničnom prelazu. Ona može da registruje pokrete iz raznih pravaca, s obzirom na to da ima motor koji može da je okreće do 270 stepeni, prema planiranom programu. Ovakva primena nije u potpunosti novost (iako je prva primena u obezbeđivanju granice), s obzirom na to da postoji više projekata koji podrazumevaju primenu „kinect“ tehnologije za vojne potrebe.

Šta je „kinect“ danas i za koje namene se koristi, posebno u vojsci? U „kinect“ konzolu ugrađeni su laserski iluminator određene snage (načelno za igračke konzole koristi se laser 830 nm), kamera sa CMOS sensorom i PS1080 SoC čip, mikrofoni i drugi hardver, uz odgovarajući softver. Čip PS1080 SoC procesira digitalne podatke sa senzora pomoću paralelne računarske logike. Naime, kada CMOS



Načelni princip rada „kinect“ senzora

senzor registruje infracrveno svetlo, prosleđuje ga po određenom obrascu do ulaza u čip. Obično je to snimak kakav procesiraju video-grafički adapteri VGA, određujući veličinu scene i dubine sliku. Pošto je PS1080 SoC višesenzorski čip, on sinhronizuje dubinu slike, njenu boju i audio-zvuke u okruženju. PS1080 poseduje USB 2.0 interfejs koji se koristi za priključak na računar. U računaru se nalazi softver koji može predstaviti sliku u virtuelnom prostoru. Ujedno, taj softver predstavlja interaktivan program, koji određene funkcije sinhronizuje sa pokretima objekta ispred kamere.

Generacija „ixsboks“ konzola, najavljena za 2014. godinu, uključuje podršku za blu-raj čitač, 3D naočare, mogućnost korišćenja više istovremenih aplikacija, dodatnih senzora i perifernu podršku. Povećava se memorija na 4 GB (DDR4), procesor će imati tri ili četiri jezgra na 3.2G Hz, a imaće izlaz za 3D ekrane od 1080 p. Naravno, biće i još nekoliko novina o kojima u Majrosoftu kažu da obezbeđuju funkcionalnost pozadine za snimanje TV sadržaja. Konzola će sa većom preciznošću pratiti pokrete, što omogućava novi model RGB kamere, novi hardver i softver, koji uz sve omogućavaju još i prepoznavanje glasa. Tu su i nove „kinect“ naočare, za koje je najavljeno da će se pojaviti na tržištu takođe 2014. godine. Ove naočare imaće i mogućnost priključivanja na novu 4G mrežu. Time je posebno omogućeno i korišćenje „tehnologije proširene stvarnosti“ (Augmented reality technology) na način koji je sličan projektu guleovih naočara.

Ideja „kinect“ senzorske tehnologije odmah je prihvaćena u akademskim krugovima i našla je novu primenu u robotici. Tako njome može da se upravlja malim, inteligentnim i jeftinim letelicama (kvadrokopterima), robotskim vozilima i mnogim drugim uređajima, što je tehnološki jednostavnije i jeftinije od složenijih sistema za upravljanje u virtuelnoj realnosti. Klasična robotika sve više nalazi dodirne tačke sa ovom vrstom tehnologije, tako da je i američka Agencija za odbrambena istraživanja i projekte DARPA pokrenula više projekata za primenu „kinect“ tehnologije u vojne svrhe.

Jedna od prvih primena tehnologije „kinect“ su aplikacije za skenere na aerodromima i drugim mestima gde se praktikuje korišćenje tih uređaja<sup>19</sup>. Majkrosoft je patentirao „kinect 3D skener tela“ koji koristi tri senzora. Uparen sa drugim sensorima i detektorima 3D „kinect“ namenjen je ne samo za proveru da li kontrolisana lica nose oružje ili nedozvoljene materije, uključujući i eksploziv u različitim oblicima, već i komponente koje pri mešanju oblikuju eksplozivnu masu. Pored toga, može da se koristi i za rekognitaciju lica, radi prepoznavanja osoba za kojima je izdata poternica.



*U savremena metal- detektorska vrata ugrađuje se i „kinect“ 3D senzor*

<sup>19</sup> Researchers turn Kinect game into a 3D scanner, Aug 01, 2011 <http://phys.org/news/2011-08-kinect-game-3d-scanner.html> (Pristupljeno 08.02.2014. g.)

Za „kinect“ je olakšana izrada aplikacija na operativnom sistemu Vindovs 8. Obećana je i podrška u narednih deset godina.

„Kinect“, kao relativno jeftina tehnologija, ima izuzetne karakteristike koje omogućuju dobro manipulisanje tehničkim uređajima. Praksa je otišla dalje, pa se kvadrokopteri, kontrolisani pomoću „kinect“ uređaja, koriste za kontrolu određene površine tla, vazdušne geodetske poslove i inspekciju dalekovoda. Taj senzorski sistem za praćenje pokreta primenjen je u kontrolisanju drugih vrsta robota, gde je uočeno da je to novo područje primene.

Primena senzora pokreta ima izuzetan značaj za vojsku. Svako složeno vojno borbeno sredstvo, pa i sam pešadinac, zavise od brojnih senzora – ne samo od senzora pokreta, infracrvenih senzora, senzora elektromagnetskog isijavanja, već i od brojnih drugih vrsta detektora. „Kinect“ tehnologije omogućuje kontrolu u centrima gde se slivaju podaci od osmatračkih i izviđačkih senzorskih uređaja, letelica za otkrivanje protivničkih ciljeva, navođenje projektila i retranslaciju veza u najnižim borbenim jedinicama. Vojska je našla velik interes u toj tehnologiji, s obzirom na to da se može iskoristiti i za obuku, upravljanje robotizovanim sistemima i za kontrolisanje borbenog prostora.

Majkrosoftov patent prva je primenila izraelska kompanija „PrimeSense“ koristeći senzor (infracrveni laser) i CMOS senzor za snimanje video-podataka, odnosno za stvaranje mape vizuelnih objekata i njihovog položaja u prostoru. Potvrdili su da rezolucija dubine zavisi od sposobnosti projektora i senzorskog sistema. U junu 2011. godine među senzore „kinect“, za bežično praćenje pokreta i detekciju orijentacije, dodat je i kontroler koji koristi magnetno polje. On može da detektuje objekat, njegov apsolutni položaj u prostoru i orijentaciju. Obezbeđuje šest stepeni slobode i preciznost od 1 mm i pokrete od jednog stepena. Upotreba magnetnog polja eliminiše potrebu neposredno usmerene kamere na korisnika, koja se prethodno koristila u sistemu „kinect“.

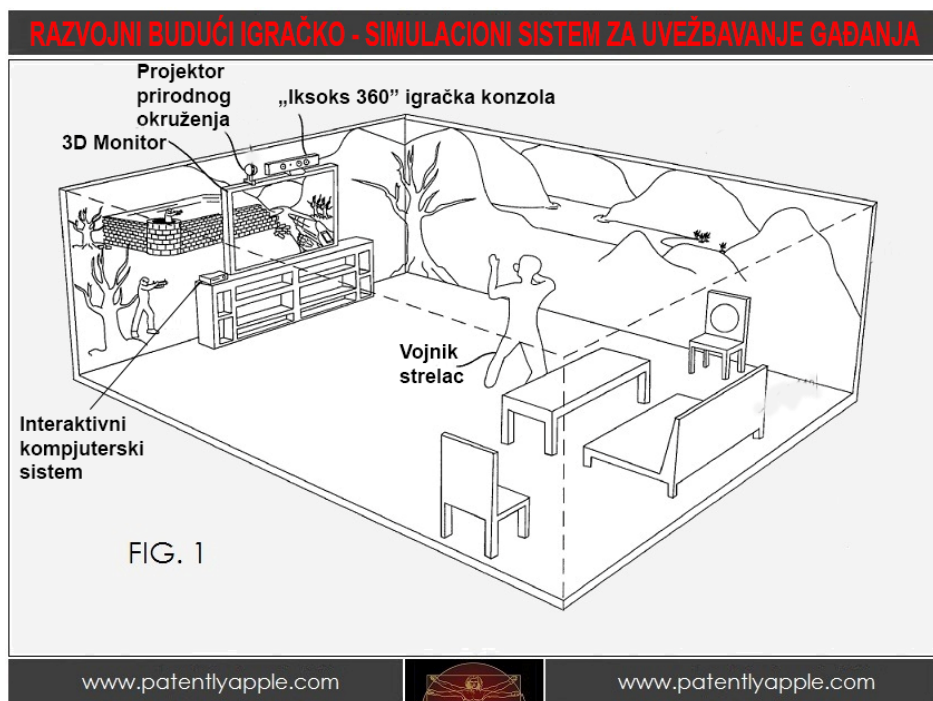
„Kinectovi“ senzori su početkom 2012. godine podešeni na rezoluciju 320x240 piksela, sa prikazom od 30 slika u sekundi, ali je nadogradnja firmvera za rezoluciju podigla razlučivanje slike na 640x480 p. Tako poboljšana verzija „kinecta“ može pratiti čak i pokrete prstiju, te rotiranje šaka i ruku. Uporedo je rešavan i problem detekcije dubine. Uočeno je i to da jedna kamera ne snima pojedine delove tela koji su zaklonjeni i nalaze se u drugom planu. Reč je o normalnom ograničenju kamere, koja se ponaša po zakonitostima perspektive i snima ono što je u žiži (fokusu), dok preostali deo slike, prekriven objektom u prvom planu, ne može da prati. To ograničenje se prevazilazi sa dve ili tri kamere, drugim sensorima, odnosno 3D postupkom snimanja.

Pažnju stručnjaka zaokupljaju tri oblasti za potencijalnu primenu „kinect“ senzora pokreta van oblasti kompjuterskih igara. To su pomenute bezbednosne aplikacije. Druga oblast je tehnologija razvoja simulatora za obuku u nišanjenju, odnosno gađanju pokretnih i nepokretnih ciljeva. Naravno, Majkrosoft razvija takve sisteme za obuku lovaca i strelaca za održavanje kondicije. U vojsci ovakve streljane sa „kinect“ tehnologijom, integrisane sa projektorom prirodnog okruženja, mogu biti ne samo stacionarnog tipa za uvežbavanje vojnika u centrima za obuku, već i mobilne, na kamionima. Koristile bi se na logorovanjima.

Od 2012. godine razvijaju se dva aktivna projekata koje uključuju „kinect“ tehnologiju u vojne primene. Prvi projekat sponzorirale su „Kancelarija za pomorska istraživanja“ (Office of Naval Research) i „Laboratorija za istraživanja kopnene vojske“ (Army research Lab). Program podrazumeva vojnu upotrebu „kinect“



konzole za upravljanje sistemima koji detektuju pokrete protivnika u izviđačkim i obavestajnim akcijama. Razvijen u laboratorijama „Masačusetskog instituta za tehnologiju“ MIT (Massachusetts Institute of Technology), projekat se zasniva na bespilotnoj letelici tipa kvadrokopter opremljenoj dubinskom „kinekt“ kamerom koja detektuje i predstavlja mapu prostora u realnom vremenu. Senzor dubine, vjerovatno veće rezolucije nego što je u „kinektovoj“ igračkoj konzoli, omogućava brzo i precizno merenje putanje vozila. Takođe, ploča uređaja sa matematičkim čipom proračunava putanju i poravnava kameru, tako da usklađuje letelicu sa kretanjem vozila na tlu. Naime, složeni algoritmi koriste kadrove slike i druge detaljne informacije iz „kinekt“ uređaja da odredi kretanje kamere, kako bi slika uvek bila sinhronizovana sa kretanjem kvadrokoptera.



*Iz majkrosoftovog unapređenog igračkog sistema moguće je razviti stacionarni i pokretni sistem sa „kinekt“ senzorskim sistemom za uvežbavanje gađanja*

Drugi program, podržan od agencije DAPRA, jeste sistem za vojnu obuku, koji se, ujedno, koristi i za tumačenje „bioloških signala vojnika“ u korelaciji sa ljudskim postupcima u borbenoj situaciji. Naime, ugradnja senzora za „biološku navigaciju“ omogućila bi da specijalni senzor pokreta na kvadrokopteru tumači biološke signale, pre svega ljudske. Takav biološki detektor bi iz signala omogućio sagledavnije korisničkih namera osmatranog živog objekta (vojnika), odnosno prevodio te signale u komande za ponašanje u stvarnom svetu. Projekat podrazumeva interakcije u virtuelnom i fizičkom okruženju, odnosno mogućnost upra-

vljanja iz virtuelnog u fizički realnom prostoru. Ta tehnologija mogla bi da nauči robota da se ponaša kao čovek na bojištu.<sup>20</sup> Tu je i projekat agencije DARPA i kompanije iRobot, uz podršku Harvarda i Jejla „autonomna robotska ruka“ ARM<sup>21</sup>, koja koristi „kinect“ senzor da bi sa tri prsta otključala bravu na vratima. Takođe, još 2011. godine „LabVju“ (LabVIEW) razvio je koncept „kinect 6D vizualizacije“,<sup>22</sup> a NASA (američka agencija za kosmička istraživanja) upotrebljava „kinect“ tehnologiju da bi kontrolisala svoje robote<sup>23</sup>. DARPA eksperimentiše i sa „kinect“ tehnologijom za izradu pametnih nišanskih sprava za pešadijsko oružje, sa ugradnjom uređaja i senzora na tom principu, u šlemove vojnika.

„Kinect“ konzola, dakle, nije samo kontroler, detektor ili interfejs za određivanje položaja u prostoru, već i uređaj koji sledi pokrete čoveka i prenosi ih do različitih (funkcionalnih) sistema. Zbog toga je ta tehnologija izuzetno povoljna za kontrolu i upravljanje uređajima u zatvorenom prostoru. Domet trodimenzionalnog senzora u novijim modelima konzole je povećan. Zbog usavršenih osobina ova konzola će omogućavati i grupnu aktivnost i složene interaktivne delatnosti brojnih sudionika u raznim vrstama delatnosti – od saobraćaja do borbe protiv kriminala ili čak ratovanja na bojnim poljima širom planete.

Da se primena „kinect“ tehnologije kreće u tom pravcu ukazuju i neki drugi projekti. Grupa akademika sa Tehnološkog univerziteta Ilmenau u Nemačkoj (Ilmenau University of Technology), pokušava da razvije sistem sa „kinect“ konzolom, kojom će upravljati kvadkopterima za implementaciju ad-hok bežičnih mreža. Ideja je da se na prostoru gde je, na primer, prirodnim ili nekim drugim katastrofama onemogućeno funkcionisanje svih vidova komunikacije, ili u slučaju nesre-



*Istraživači Univerziteta u severnoj Karolini robote bubašvabe kontrolišu „kinect“ konzolom*

<sup>20</sup> Robot Recognition of Military Gestures CS 4758 Term Project, Garrett Bernstein (gsb29) - CS M.Eng '11, Nyk Lotocky (njl36) - CS M.Eng '11, Dan Gallagher (drg86) - CS '12 [http://pr.cs.cornell.edu/humanactivities/handgesture/handgesture\\_report.pdf](http://pr.cs.cornell.edu/humanactivities/handgesture/handgesture_report.pdf) (Pristupljeno 09.02.2014. g.)

<sup>21</sup> The hand, developed by iRobot with support from Harvard and Yale, is part of DARPA's Autonomous Robotic Manipulation (ARM) program, DARPA's Robotic Hand Can Unlock and Open Your Door, Written By: Jason Dorrier, <http://singularityhub.com/2013/05/17/darpas-robotic-hand-can-unlock-and-open-your-door/> (Pristupljeno 09.02.2014. g.)

<sup>22</sup> Kinect 6D Visualization in LabVIEW, Posted by RoboticsME on Apr 19, 2011 <https://decibel.ni.com/content/blogs/MechRobotics/2011/04/19/kinect-6d-visualization-in-labview> (Pristupljeno 09.02.2014. g.)

<sup>23</sup> NASA Uses Kinect and Oculus Rift to Control Robot, By Kevin Ohannessian December 31, 2013 <http://www.tomsguide.com/us/nasa-kinect-oculus-rift-robot,news-18050.html> (Pristupljeno 09.02.2014. g.)

ća, kada je standardna komunikaciona infrastruktura uništena, na leteće robote (kojima se upravlja pomoću „kinect“ tehnologije) postave releji za vezu. Roboti se mogu raširiti u prostoru, spustiti na nedostupna uzvišenja i uspostaviti radio-mrežu mnogo brže od bilo koga na terenu. Preko njih može brzo da se uspostavi radio-mreža koja pruža mogućnost upotrebe mobilnih telefona, interneta, kao i standardne bežične komunikacije. Sve to postiže se korišćenjem uobičajnih komponenti.

Iz ovih, kao i drugih primera, naslućuje se višenamenska vojna primena – od uspostavljanja ad hoc komunikacione, osmatračke i izviđačke mreže, za navođenje precizne artiljerijske ili raketne vatre na ciljeve, do kontrole primene nano-oružja. Samo mašta vojnih stratega i taktičara može da bude ograničavajući činilac primene ove tehnologije. „Kinect“ kontroleri (konzole) mogu da se postave u operativnim i komandnim centrima i odatle kontrolišu dronovi, preko satelitskih ili nekih drugih veza.

Međutim, primena ove konzole na otvorenom prostoru ima više ograničenja. Domet laserskog osvetljivača na „kinectovoj“ konzoli može efikasno da se poveća do deset metara. Toliko i sadašnje kamere, sa postojećim CMOS čipovima, mogu da detektuju pokrete. Pitanje je može li se načiniti dovoljno velika i snažna konzola koja bi registrovala pokrete na velikoj daljini. Verovatno će, u budućnosti, optička senzorska tehnologija pokreta višestruko povećati svoju rezoluciju.

Nesumljivo usavršena „kinect“ tehnologija donela bi revolucionarnu promenu.

Uzimajući u obzir ograničenja „kinect“ konzole na otvorenom prostoru, bilo bi zanimljivo videti kako je to korejski programer prevazišao u praksi. Iako postoje čimbenice koje ukazuju na to da je primenom snažnijeg laserskog uređaja moguće povećati daljinu ozračivanja, te da je nekim drugim unapređenim čipom moguće usavršiti 3D kameru da prati kretanje na većoj udaljenosti, ipak sama konstatacija da je na granici dve Koreje primenjema „iksboks 360“ konzola, ne daje dovoljno podataka o tome da li je opremljena nekom od usavršenih „kinect“ kamera u koje su ugrađene najnovije „moušn“ tehnologije, razvijene u vojnim laboratorijama.

*Nikola Ostojić*

### „Pametna“ puška<sup>24</sup>

Tehnologija preciznog nišanja nije toliko nova koliko inovacije sa uparivanjem informatičke i opto-elektronske tehnologije. Još od vremena dobrog durbina, dnevno-noćnih nišanskih sprava i laserskog označivača cilja strelac je dobio mogućnost da precizno pogodi metu i pokaže svoju veštinu gađanja. Već odavno, čak i unazad desetak godina, mnoga oruđa i oružja imaju savremene nišanske opto-elektronske sprave i laserske nišane. Korišćeni su i smartfoni upareni sa puškom koji su izračunavali uticaj vetra, pritiska, vlažnosti vazduha i drugih parametara na preciznost balističke putanje metka.

<sup>24</sup> \$17,000 Linux-powered rifle brings „auto-aim“ to the real world Austin-based startup makes „Precision Guided Firearms“ sporting a lot of tech, by Lee Hutchinson - Jan 9 2013, CEST; ARS Technica <http://arstechnica.com/gadgets/2013/01/17000-linux-powered-rifle-brings-auto-aim-to-the-real-world/> (pristupljeno 24.01.2014. g.)



Kompanija „Treking point“ iz Teksasa, krajem 2013. godine, predstavila je „pametnu“ pušku<sup>25</sup>, a šest komada kupila je američka vojska kako bi opitovala i testirala njihove osobine. Naziv puške je „Treking point XS1 taktički snajper“, kalibra lapua magnum.338, sa cevi dugačkom 68.6 cm. Ovo oružje prvi put je predstavljeno decembra 2012. godine. Zasnovano je na patentu kompanije nazvanom „inteligentno digitalno praćenje cilja u polju gađanja“ (Intelligent Digital Tracking Scopes). Puška ima kompjuter, sa operativnim sistemom „Linuks“, povezan sa više senzora koji evidentiraju balističke, atmosferske i druge podatke. Računar izračunava uticaj balističkih činilaca od kojih zavisi precizno nišanje. On je, takođe, sposoban da prati kretanje meta i poseduje elektronski kompas. Podatke prikazuje na malom nišanskom ekranu, izrađenom po tehnologiji naglavnih (heads-up) displeja. Kompjuter se nalazi u nišanskom durbinu, gde je i laserski daljinomer, kao i senzori koji prikupljaju balističke podatke, poput atmosferskih uslova, nagiba, pa čak i blagog pomeranja Zemlje. Laserski senzor koristi se za pronalaženje mete, njeno fiksiranje u nišanskoj spravi i za određivanje daljine do nje. Strelac identifikuje cilj pritiskom na dugme pored okidača, čime će vezati crvenu tačku na displeju za njega. Naime, dugme aktivira niz uređaja među kojima je laser koji meri daljinu do cilja i prati njegovo pomeranje. Takođe, ono aktivira i podatke primljene od drugih senzora i kompjuter koji ih proračunava. I, naravno, aktivira sliku cilja na displeju, sa svim parametrima koji su izmereni.

Nakon identifikacije cilja kompjuter će, na osnovu dobijenih parametara, proračunati i primeniti podatke, poput vlažnosti vazduha, jačine i smera vetra na balističke proračune koji se nalaze u memoriji računara u obliku digitalnih tabela. To obezbeđuje preciznost i kada se metak ispaljuje sa veće udaljenosti. Kada su svi proračuni završeni vojnik će, na ekranu, videti crvenu tačku, koja predstavlja odabranu metu i krstić koji mora da se podudara sa tačkom. Tu crvenu tačku generiše računar kao mesto pogotka na površini mete. Kada se odabere cilj, crvena tačka ostaje fiksna na meti, dok se krstić pomera po horizontali i visini, u odnosu na po-

<sup>25</sup> TrackingPoint XS1, chambered in a .338 Lapua Magnum, with a 27-inch Krieger barrel and 300 grain match rounds.

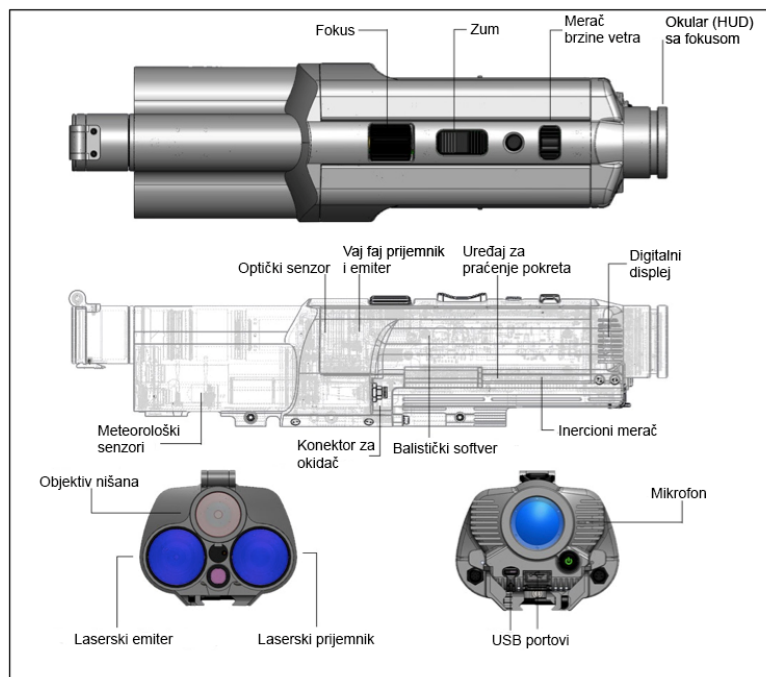


meranje oružja, odnosno objektiva nišana. Nišandžija će, takođe, videti da li mu oružje nije iskošeno po horizontali i vertikali, što ima znatan uticaj na preciznost nišanjenja. Dok se tačka i krstić ne podudare, okidač ne može da bude povučen. Najpreciznije dejstvo je na daljini od 450 metara. Na 1000 metara većina pogodaka koncentrisana je oko centra cilja u širini šake ruke. Podaci o nišanjenju mogu se pratiti na tabletu povezanom sa računarom, kablom ili vaj-faj vezom.

Svaka puška vredí 27.000 dolara, a pripada kategoriji naprednih taktičkih oružja, sa nekoliko novina u primeni pešadijskog oružja, posebno kada je reč o obuci u nišanjenju. Testiranja treba da dokažu efikasnost ovog koncepta i njegovu primenljivost kod drugih vrsta pešadijskog oružja, posebno kad je reč o snajperskim puškama. Ipak, u vojsci SAD smatraju da to oružje nije dovoljno efikasno, posebno na bojištu, gde vreme preciznog nišanjenja i otvaranja vatre ima najveću ulogu.

Januara 2014. godine „TrekingPoint“ predstavio je još dva nova modela snajpera. To su XS2 i XS3, nešto kraći od XS1, u kalibru metka .300 vinčester magnum.

S obzirom na to da „TrekingPoint“ svoje puške svrstava u kategoriju precizno vođenih oružja PGFs (Precision guided firearms), treba imati u vidu da je reč o poboljšanom nišanskom sistemu, čija je svrha da obezbedi tačnost pogodaka na daljinama iznad 1000 m.



Sastavni delovi nišanskog uređaja sa računarom puške TS XS1

Ovi sistemi omogućuju praćenje cilja preko displeja i naprednu kontrolu otvaranja vatre. Razvijeni su iz tehnologije preciznog dejstva raketnih sistema. Primena PGF tehnologije za malo (pešadijsko) oružje eliminiše više uzroka gre-

šaka strelca, uključujući pogrešno nanišanjen cilj, prevremeno okidanje i podešavanje grešaka u balističkom proračunu, koje nastaju zbog nepravilno ocenjene daljine do cilja, uticaja vetra, nadmorske visine i drugih činilaca. Ova tehnologija znatno povećava verovatnoću uspeha prvim pogokom u ekstremnom opsegu 1.200 metara ili više. Svaki takav uređaj poseduje interfejs za povezivanje sa android sistemima, tabletima i softverskim aplikacijama za precizno nišanje.

Predviđa se da će u kompjuter biti unete i predefinisane dinamičke siluete meta. To će strelcu omogućiti da na velikoj udaljenosti razlikuje protivničkog vojnika od svog saborca ili sličnih silueta na terenu. Ujedno će moći da prepozna civila koji ne nosi vojničku uniformu i naoružanje. Rutine za prepoznavanje slika biće povezane sa sistemom za odbravlivanje okidača, što treba da onemogući tzv. prijateljsku vatru i kolateralnu štetu. Takođe, razmišlja se i o uvezivanju ovakvih preciznih oružja u taktičku mrežu komandovanja, što bi omogućavalo utvrđivanje prioriteta za dejstvo, na osnovu procene starešine. To sve omogućava da strelac kontroliše dejstvo i može prekinuti otvaranje vatre ukoliko proceni da hitac neće postići predviđeni efekat. Time se eliminiše neizvesnost koja nastaje pri dejstvu po udaljenim ciljevima, usled psihofizičkih reakcija tela strelca na složene borbene okolnosti (eksplozija u neposrednoj blizini i sl.), kao i zbog efekta pucnja i trzaja kundaka nakon opaljivanja. Čak i najiskusniji strelci mogu poremetiti nišanje pre povlačenja okidača. Tu je kompjuter koji omogućava prevazilaženje refleksa trzaja ili prevremenog pritiska na okidač. Tačnost, dakle, znatno poboljšava računar koji na osnovu utvrđenih rutina izabere tačan trenutak za dejstvo.

Ovakav kompjuterizovani nišanski sistem poseduje još jednu osobinu. Naime, sve što se dešava pri nišanjenju i dejstvu on snima na memorijsku karticu ili preko vaj faj veze na drugi računar, tablet ili android mobilni uređaj. To omogućava kasniju analizu ili rekonstrukciju procesa vatrene dejstva takvim oružjem. Čak se snaga i sposobnost ugrađenog računara mogu povećati priključkom drugog digitalnog uređaja preko USB porta, što pruža neograničene mogućnosti primene sistema preciznog dejstva. Slika sa pametne nišanske sprave može se prikazati na eksternom displeju, što je veoma značajno tokom obuke. Tada, na osnovu direktnog snimka, iskusni starešina može da savetuje strelca kako da prevaziđe određene ograničenosti koje ga ometaju pri dejstvu.

Ono što čini ovakav „pametni“ sistem korisnim jeste i primena virtuelne realnosti u obuci, pri čemu se u simuliranoj stvarnosti može trenirati korišćenje oružja bez opaljivanja metka, a rezultati su kao kod realnog dejstva. Naravno, to omogućuje ponavljanje svih radnji i postupaka sve dok strelac u potpunosti ne ovlada oružjem. Marketinška služba kompanije „TrekingPoint“ razmatra prodaju samostalnih aplikacija za lovce, pa čak i za kompjuterske igre snajperista. Međutim, ono što je za vojsku najznačajnije jeste „uspeh prvim metkom“, što, tvrde stručnjaci koji su razvili ovo oružje, omogućava dovoljno časova ili dana treniranja.

Nikola Ostojić



*Dok se tačka i krstić ne podudare, okidač ne može da bude povučen*

*Izraelske oružane snage kupuju letelicu „Osprej“<sup>26</sup>*



Među deset tehnološki usavršenih borbenih sredstava i vojne opreme, koje SAD nastavljaju da razvijaju s namerom da im to obezbedi dominaciju u vrhu svetske vojne sile, kao i eventualnu pobjedu u budućem ratu do 2025. godine, nalazi se i letelica CV-22 „Osprej“ (CV-22 Osprey, u prevodu: orao ribar). To je avion sa dva tilt-rotor motora, koji omogućuju da letelica uzleti vertikalno (VTOL), a zatim se tokom kretanja kroz vazduh izravnavaju u horizontalni položaj i omogućavaju da leti većom brzinom. Tom letelicom su od oktobra 2011. godine američke vazduhoplovne snage zamenile helikoptere za specijalne operacije MH-53 „Pave Lou“ (MH-53 Pave Low), a u mornaričkom korpusu CH-46 „morskog viteza“ (CH-46 Sea Knight helicopter). Letelica CH-46 se 2013. godine srušila prilikom trenaznog leta, što, takođe, ukazuje da novo vreme i nova taktika borbene upotrebe zahteva savremenije, izdržljivije, pouzdanije i kvalitetnije višenamenske letelice, te da je došlo vreme da se i ona zameni. Helikopter MH-53 proizveden je još 1967. godine, da bi kasnije bio usavršavan oružanim i nišanskim sistemima, navigacijskom i komunikacionom opremom, radarskim i drugim uređajima. Nalazio se u sastavu Korpusa za specijalne operacije Američkih vazduhoplovnih snaga (AFSOC). S obzirom na to da je taj helikopter bio veoma pouzdan, on se četrdesetak godina koristio u brojnim borbenim dejstvima američkih specijalnih i drugih snaga. Međutim, to je dovoljno vremena da i mašina ode „u penziju“. Kao najpogodnija zamena pokazala se letelica „Osprej“, sa više prednosti od MH-53, a i drugih helikoptera, koji su bili korišćeni za specijalne zadatke u prvoj deceniji 21. veka.

<sup>26</sup> Pentagon Details Israel's MV-22 Osprey Package, by Tamir Eshel, January 15, 2014, Defense-Update, [http://defense-update.com/20140115\\_osprey\\_to\\_israel.html](http://defense-update.com/20140115_osprey_to_israel.html) (Pristupljeno 15. januara 2014. g.)

„Morski vitez“ razvijan je pedesetih i šezdesetih godina u tadašnjim pogonima kompanije „Boing Verol“, a prva letelica stigla je u Korpus mornaričke pešadije 1961. godine. Bio je to model sa dva elisna motora, jednim napred, a drugim pozadi. U avgustu 1962. godine letelica je dobila oznaku CH-46a. Kasnije je mornarički korpus opremljen modelom CH-46As novembra 1964. godine. Helikopter je mogao da prevozi 17 putnika ili 1.815 kg tereta.



*Helikopter sa dve pogonska motora CH-46 „morski vitez“*

Početkom 1966. marinci su dobili usavršen model CH-46D sa snažnijim motorima, što je omogućilo da može prevesti 25 naoružanih vojnika ili 3,180 kg tereta. To je bila letelica najčešće korišćena u Vijetnamu krajem 1967. godine. U tom vazduhoplovu je za vreme Vijetnamskog rata postavljen „teški“ mitraljez, korišćen inače na brodovima mornaričkog korpusa.

Od 1968. do 1971. godine marinci su koristili model CH-46Fs, na kojem su, pored avionike, ugrađene i druge modifikacije. Konačni model proizvodnje bio je CH-46F, nakon čega je prestalo ulaganje u usavršavanje tog modela letelice.

#### *„Osprej“, inovativno-tehnološki perspektivna letelica*

Za letelicu „Osprej“ moglo bi se reći da sadrži izuzetno mnogo inovativnih tehnologija. Naime, još početkom devedesetih godina prošlog milenijuma „Boing“ je, u saradnji sa kompanijom „Bell“, razvio letelicu koja kombinuje prednosti helikoptera u pogledu vertikalnog poletanja i sletanja sa brzinom klasičnog aviona sa turbo-propelerskim pogonom. Model je nazvan V-22 „Osprej“. Kod te letelice udeo kompozitnih materijala u njegovoj konstrukciji iznosi 50%. Letelica je 2007. godine ušla u upotrebu u vojsci SAD. Do 2010. proizvedeno je 107 primeraka. Ta letelica skoro je univerzalna leteća platforma za višenamenske zadatke. Koristi se za prevoz intervencionističkih snaga do linije fronta ili u dubinu protivničke teritorije, za izviđačke i osmatračke zadatke, transport tehničkih sredstava, opreme, municije i naoružanja, kao i za snabdevanje borbenih letelica gorivom u vazдушnom prostoru.

Te i mnogi druge osobenosti i mogućnosti primene ove letelice bili su dovoljan razlog da se izraelsko vazduhoplovstvo (IAF) zainteresuje za njenu kupovinu, i predloži Ministarstvu odbrane da preko Pentagona (US Department of Defense) nabavi šest letelica tipa V-22B (Block C Osprey Tilt-rotor), inače jedan od novijih modela za specijalne operacije.

Američko Ministarstvo odbrane saopštilo je, početkom januara 2014. godine, da je odobrilo isporuku tog tipa letelice, nakon zelenog svetla iz američkog Kongresa, odnosno Agencije za odbrambenu bezbednosnu saradnju. Tako će Izrael opremiti svoje oružane snage sa šest aviona, pratećom opremom, rezervnim delovima, a ugovor obezbeđuje obuku i logističku podršku. Sve to će izraelsku državu koštati 1,13 milijardi dolara. Očekuje se da šest aviona bude predato izraelskom vazduhoplovstvu do 2016. godine. Inače, IAF planira da pored letelice Bell/Boeing MV-22 Blok C unapredi svoju vazduhoplovnu flotu i novim modelima letelice Sikorski CH-53 Yasur 2025.



### Varijante

V-22 – osnovna projektovana varijanta koja uzleće vertikalno,  
 V-22A – potpuno razvijen prototip aviona 1993. godine, korišten za testiranje leta,  
 CV-22B – verzija za američke vazduhoplovne snage pod komandom USSOCOM (United States Special Operations Command), namenjena za specijalne operacije. Posедуje sposobnost dugog doleta, za šta su mu nameštena krila, dodatni rezervari goriva, radar AN/APK-186 i druga specijalna oprema,  
 MV-22B – model za mornarički korpus, za prevoz vojnika, opreme i potrošnog materijala, osposobljen za poletanje sa brodova ili iz ekspedicionih aerodroma na obali,  
 EV-22 – letelica za osmatračko, izviđačke aktivnosti i kontrolu situacije u vazduhu, za rano upozoravanje i nadzor borbenog prostora. Kraljevska mornarica Velike Britanije pokušala je da modifikuje ovu letelicu za korišćenje na nosačima aviona. Letelica je nazvala AEV-22, a njome je je zamenjen helikopter SaC-7,  
 HV-22 – Verzija američke mornarice za potrage i spasavanja pilota iz oborenih aviona, isporuku i preuzimanje posebnih timova za urbano i ratovanje u pozadini protivnika, uz logističku podršku. Tim modelom zamenjena je letelica MH-60S, 2001. godine. Uz to koristi se i kao letelica za navođenje jurišnih aviona na ciljeve u borbenom poretku protivnika,  
 SV-22 – predloženi model za borbu protiv podmornica, kojim se zamenjuju S-3 i SH-2 avioni,  
 MV-22B Blok C je poboljšana varijanta za mornarički korpus, sa više izmena i dopuna, koje uključuje poboljšanje pouzdanosti vazduhoplova i kontrole klime u kabini.

CV-22B „Osprej“ može da nosi 24 vojnika sa punom borbenom opremom ili do devet tona tereta u radijusu od oko 700 km, sa krstarećom brzinom od oko 440 km/h. CH-53, za razliku od „Ospreja“, može da nosi više vojnika, odnosno njih 38 ili do pet tona tereta, ali je radijus kretanja 160 km. Međutim, obe letelice mogu proširiti domet sa dopunom goriva u vazdušnom prostoru. IAF poseduje 23 CH-53 helikoptera, od kojih je 18 model Yasour 2000 i pet modernizovanih Yasour 2025 varijante. Vazduhoplovstvo namerava da zadrži ove helikoptere u službi najmanje do 2025. godine.

Izraelci su najviše zainteresovani za model MV-22B Blok C, poboljšanu varijantu koja se koristi u američkom mornaričkom korpusu. Ova varijanta ima radarski sistem za obezbeđivanje „situacione svesti“ (prikazivanje taktičke situacije i procenu protivničkih i sopstvenih snaga), kao i za praćenje meteorološke situacije. To omogućava upotrebu bez obzira na padavine i intenzitet oluje, pri čemu smanjuje efekte turbulencije. Pored displeja za meteorološku situaciju, u kokpitu je i displej radara za mapiranje tla, koji može precizno predstaviti karakteristike terena dužine 20 nautičkih milja. Taj radar ima mogućnost da se prebaci na režim za pretragu mora, gde može da otkrije brodove na istoj udaljenosti.



Helikopter Sikorsky CH-53 Yasur 2025

### Sposobnost praćenja taktičke situacije

Piloti koriste šlemove sa dnevno-noćnim HUD monoklom (Heads-Up Display – naglavni displej), koji im omogućava da vide osnovne letne podatke. Pored toga, dnevni režim rada HUD displeja poboljšava „situacionu svest“ pilota pri upotrebi jedinice u taktičkim dejstvima i uslovima smanjene vidljivosti. Noćni HUD je montiran na „aviatorove“ noćne naočare AVS-9 (Audio Visual Stimulation) i obezbeđuje fuziju senzora i automatskog praćenje cilja. To je proizvod za pilote lovačke avijacije pete generacije. Ovaj displej može, preko komunikacionih uređaja, da primi i podatke sa aviona „avaks“ (AWACS), ili iz sistema JSTARS (Joint Surveillance Target Attack Radar System) na ratištu, što unapređuje njegovu borbenu sposobnost, posebno kada se nalazi u reonu borbenih sukoba.

Verzije koje će biti ispostavljene Izraelcima imaće i tzv. „savetodavni sistem za saobraćaj u vazдушnom prostoru“ TAS (Traffic Advisory System for aviation). To je sistem koji upozorava pilota MV-22 o drugim vazduhoplovima u neposrednoj blizini, a posebno ukoliko postoji procena da će nastavak leta planiranom rutom izazvati sudar sa drugom letelicom.

Ostale promene u novom modelu obuhvataju poboljšanje klimatizacije kabine i sistem za pregled nad situacijom u borbenom prostoru nazvan „kabinski uređaj za predstavljanje aktuelne situacije“ (Cabin Situational Awareness Device). On omogućava komandantu trupa da iz kabine komunicira sa starešinama jedinica, upozna ih sa planom dejstva, orijentacionim i navigacionim GPS podacima i da im dostavlja ispravke za ručne navigacione gadžete o rejonu gde će se jedinica iskrcati.

U kontekstu opredeljenja da je tehnologija letelice „Osprej“ perspektivna za obezbeđivanje borbenih, manevarskih i drugih sposobnosti američke vojske da se uhvati u koštac sa vojnim problemima u narednih desetak godina, može se posmatrati i unapređivanje sistema za upravljanje letelicama u američkom vazduhoplovstvu. Pritom težište je na najnovijem „Rajteonovom“ kompletu opreme za pilote aviona F-16 i A-10, koji se može posmatrati kao referentni sistem usavršavanja tehnološkog segmenta upravljačke opreme pilota i za druge vrste letelica. Verovatno će se ta oprema naći u izraelskom kompletu za pilote letelice „Osprej“. Kao referentni sistem „Rajteonova“ oprema poseduje sve osnovne komponente koje služe za upravljanje letelicama, kao i posebne sisteme koji služe za kontrolu oružja i upravljanje vatrom i lako se prilagođava tipu i modelu vazduhoplova.

Osnovne komponente su vojnički prenosni računar koji svoje podatke može da prikazuje na naglavnom displeju ili monitoru u pilotskoj kabini. Preko tog računara pilot dobija prikaz terena preko kojeg leti, šemu taktičke situacije sa upozorenjima na protivničke sisteme koji mogu ugroziti letelicu u vazдушnom prostoru, podatke o meteorološkoj situaciji i situaciji u vazдушnom pro-



Kokpit u letelici MV-22 „osprej“



*AN/AVS-9 noćni vizir*

storu. Računar može da obrađuje slike, audio i video-sadržaje, ima ekran osetljiv na dodir, pa se aplikacijama može upravljati preko ikonice na monitoru, ali i glasom. Ukoliko razvoj majkrosoftove „kinect“ tehnologije bude dovoljno precizan da kamera može pratiti i razumevati sve pokrete pilota, postoji verovatnoća da se u upravljanju pilotskim sistemima koristi i ta tehnologija, posebno pošto se „Rajteon“ opredelio za operativni sistem „android“ iz vindowsove najnovije generacije (trenutno je to OS Vindows 7<sup>27</sup>).

Drugi deo opreme je Genteks Visionik „škorpijon“, sistem koji se montira na šlem. On omogućava objedinjavanje (sinhronizaciju) vizuelnih, strukturalnih i semantičkih funkcija i prikazuje situaciju u okruženju u kojem se kreće letelica. To umanjuje mogućnost da pilot pogrešno protumači predstavljenu situaciju i oznake na ekranu, koje objašnjavaju i prikazuju objekte, protivničke položaje i protivvazdušne sisteme koji mogu ugroziti izvršavanje zadatka. Sistem, takođe, uključuje 3D određivanje pravca zvučnih efekata u prostoru u kojem vazduhoplov leti.

Nesumljivo je da perspektiva letelice „Osprej“, kao i sistema koji se koriste za upravljanje, omogućavaju kombinovanje i prilagođavanje najperspektivnije tehnologije, kako bi ona i u narednih desetak godina zadržala svoju funkcionalnost i odgovarala procenjenim okolnostima u kojima bi se mogao voditi eventualni budući rat. U svakom slučaju, to je letelica za taktičke zadatke, u neposrednom borbenom okruženju, pri čemu je neophodno obezbediti da pilot i starešina jedinice koji je koristi ima potpunu preglednost zbivanja u borbenom prostoru i u širem rejonu mesta angažovanja. To, u svakom slučaju, pomaže pre svega starešini jedinice da donese pravilne procene o angažovanju jedinice, a pilotu daje precizna uputstva i koordinira njegovu aktivnost pri upravljanju letelicom, sa zadatkom jedinice.

#### *Izraelski paket*

Prema ugovoru „izraelski paket“ paket uključuje šest aviona „Osprej“ MV-22 Blok C i 16 motora Rols Rojs AE1107C, od čega su 12 montirani na letelicama, a četiri su rezervni delovi. Svaka letelica biće opremljena računarima i komunikacionom opremom izraelske proizvodnje (po GFE ugovoru - Government Furnished Equipment), uključujući i komplet za elektronske protivmere ECM Kit (Electronic Countermeasures kit). U kompletu opreme biće i prijemnik za upozorenje sa radarom AN/APR-39, sistem za „doziranje“ zaštitnih mera AN/ALE-47 (Countermeasure Dispenser Systems) i sistem za upozorenje od dejstva protivničkih raketa AN/AAR-47 (Missile Warning Systems). Takođe, u letelicu će biti ugrađen sistem

<sup>27</sup> What's Android Windows7 ? <http://www.joyrms.com/english/> (Pristupljeno 19. 01. 2014. g.)

IFF za „identifikaciju prijatelj ili pretnja“ AN/APKS-123 (Identification Friend or Foe), taktički vazduhoplovni navigacioni sistem AN/ARN-153 (Tactical Airborne Navigation Systems), kao i Rokvel-Kolins VHF prijemnik AN/ARN-147 koji je uparen sa višekanalnim VOR/ILS sistemom za instrumentalno sletanje (Rockwell Collins combines all VHF Omni Ranging/Instrument Landing System functions into one compact). Komplet obuhvata i Beakon navigacioni vojni sistem, radarski visinomer AN/APN-194, minijaturni vazduhoplovni GPS prijemnik MAGR AN/ASN-163 (Miniature Airborne Global Positioning System GPS Receivers). Ugrađeni su i višekanalni radio-komunikacioni uređaji za vezu vazduh-vazduh i vazduh-zemlja (Multi-Band Radios supporting air-air and air-ground communications).

#### Letelica za dalekometne misije

Ispitivanja i uvežbavanja posada letelice „Osprej“ MV-22S, tokom 2013. godine, koja su pripadnici Korpusa mornaričke pešadije iz baze Kvantiko u Virdžiniji izveli sa studentima oficirskog pešadijskog kursa, pokazala su da taj vazduhoplov može da izvede „dalekometne misije“ i da preleti 1.770 km. Cilj vojne operacije bio je ulazak marinaca u gradsko naselje, obezbeđivanje ambasade i spasavanje osoblja. Time je dokazano da se ta letelica može koristiti i za humanitarne aktivnosti, spasavanje pilota iz oborenih vazduhoplova, u borbenim dejstvima ili drugim specijalnim operacijama.

„Osprej“ može da održava visoke brzine krstarenja koje mogu biti sinhronizovane sa mlaznim avionima, i postigne stabilnost neophodnu za punjenje u vazдушnom prostoru. Zbog toga je komanda američke mornarice predložila da se sa modelom vazdušne „Osprej cisterne“ zameni dosadašnji mornarički C-2 avion.

Digitalni i analogni izlazi iz AN/ARN-147 osiguravaju kompatibilnost sa sistemima kontrole leta visokih performansi, kako sa digitalnim, tako i analognim instrumentima. Od Međunarodne organizacije civilnog vazduhoplovstva (ICAO) obezbeđene su frekvencije FM imuniteta po Aneksu 10 ugovora. „Paket“, takođe, obuhvata šest AN/AVS-9 noćnih vizira, i „sistem u zajedničko planiranje borbenih aktivnosti“ (Joint Mission Planning System), što je u stvari dekstop računar sa operativnim sistemom Vindovs XP ili Vista. Predstavlja zajedničko rešenje i paket zajedničkih aplikacija za vazduhoplovstvo. Koristi se za jedinstveno planiranje putanja leta aviona u borbenim zadacima. Predviđeno je da se u taj sistem ugradi aplikacija za sprečavanje uticaja elektronskih dejstava protivnika prilikom letnih zadataka.

Nabavka ovih vrsta letelica ukazuje na nameru da Izraelci unaprede borbeno sposobnost svojih specijalnih jedinica i osposobe ih za brzi odgovor na eventualne provokacije iz okruženja. Avion nije deo vojne pomoći koju SAD pruža Izraelu. Prema podacima američkog Ministarstva odbrane, cena jednog „Ospreja“ je oko 69 miliona dolara.

Pored te letelice, Izrael će dobiti napredne radare za izraelske borbene avione i sisteme za navođenje raketa na protivničke radare.

*Nikola Ostojić*