

MINISTARSTVO ODBRANE REPUBLIKE SRBIJE

DIREKCIJA
ZA IZDAVAČKU I BIBLIOTEČKO-INFORMACIONU DELATNOST

DIREKTOR

Pukovnik
Milan Crnoglavac

VOJNOIZDAVAČKI ZAVOD

Načelnik
Potpukovnik
mr *Aleksandar* Bukvić, dipl. inž.

GLAVNI UREDNIK REDAKCIJE VOJNIH ČASOPISA

Potpukovnik
Dragan Hajduković

ODGOVORNI UREDNIK VOJNOTEHNIČKOG GLASNIKA

Potpukovnik
mr *Nebojša* Gaćeša, dipl. inž.
(tel.: 3006-023, vojni: 23-493)

UREĐIVAČKI ODBOR

Brigadni general dr *Danko* Jovanović, dipl. inž. (predsednik Odbora); potpukovnik dr *Slobodan* Ilić, dipl. inž. (zamenik predsednika Odbora); pukovnik dr *Branislav* Jakić, dipl. inž.; pukovnik dr *Mladen* Pantić, dipl. inž.; pukovnik dr *Miljko* Erić, dipl. inž.; pukovnik dr *Mladen* Vuruna, dipl. inž.; pukovnik dr *Miljko* Popović, dipl. inž.; pukovnik dr *Marko* Andrejić, dipl. inž.; pukovnik dr *Goran* Dikić, dipl. inž.; pukovnik dr *Bojan* Zrnić, dipl. inž.; pukovnik dr *Željko* Ranković, dipl. inž.; pukovnik *Zoran* Patić, dipl. inž.; pukovnik dr *Zoran* Filipović, dipl. inž.; pukovnik dr *Jugoslav* Radulović, dipl. inž.; dr *Dragoslav* Vujić, dipl. inž.; dr *Slobodan* Jaramaz, dipl. inž.; potpukovnik mr *Nebojša* Gaćeša, dipl. inž. (sekretar Odbora)

Sekretar redakcije
Zora Pavličević
(tel.: 3201-497, vojni: 23-497)

Adresa redakcije:
VOJNOTEHNIČKI GLASNIK – BEOGRAD,
Balkanska 53

www.dibid.mod.gov.rs
<http://scindeks.nb.rs/journaldetails.aspx?issn=0042-8469>

Pretplata tel.-fax: 3612-506, tekući račun: 840-19540845

Rukopisi se ne vraćaju.

Štampa: Vojna štamparija – Beograd, Resavska 40b

S A D R Ź A J

Potpukovnik mr <i>Nebojša</i> Gaćeša, dipl. inž. Milutin Milanković (1879–1958) 130 godina od rođenja i 100 godina od dolaska na Beogradski univerzitet	5
Pukovnik dr <i>Željko</i> Ranković, dipl. inž. kapetan mr <i>Dalibor</i> Denda 100 godina automobila u Srpskoj vojsci	16
Pukovnik dr <i>Marko</i> Andrejić, dipl. inž. poručnik <i>Vlada</i> Sokolović, dipl. inž. Integralna logistička podrška sredstava naoružanja i vojne opreme ..	32
Pukovnik dr <i>Dušan</i> Rajić, dipl. inž. Ispitivanje kompatibilnosti sredstava naoružanja i vojne opreme ...	54
Major <i>Aleksandar</i> Grkić, dipl. inž. dr <i>Čedomir</i> Duboka, dipl. inž. major dr <i>Slavko</i> Muždeka, dipl. inž. Simulacioni model višelamelastih frikcionih sklopova	65
Dr <i>Zoran</i> Ristić, dipl. inž. major mr <i>Aleksandar</i> Kari, dipl. inž. potporučnik <i>Miloš</i> Bajević, dipl. inž. Dinamička analiza modela podloge minobacača primenom softverskog paketa Pro/Engineer	81
Mr <i>Predrag</i> M. Vuletić Primena hemijskih izvora struje u Vojsci Srbije	92
Poručnik <i>Dragan</i> Pamučar, dipl. inž. Primena koncepta marketinga za poboljšanje online nastupa Vojne akademije	98
Major mr <i>Srđan</i> Mitrović, dipl. inž. 52. Konferencija za elektroniku, telekomunikacije, računarstvo, automatiku i nuklearnu tehniku, ETRAN 2008 – Prikaz naučno-stručnog skupa	118
Dr <i>Vlado</i> Đurković, dipl. inž. SymOrg 2008, XI internacionalni simpozijum iz organizacionih nauka SYM-OP-IS 2008, XXXV internacionalni simpozijum o operacionim istraživanjima INTERNATIONAL CONGRESS – MOTOR VEHICLES & MOTORS 2008	125

SAVREMENO NAORUŽANJE I VOJNA OPREMA

Modernizovani tenkovi M60T	138
Digitalni taktički komplet Quietpro	139
Elektronski sistem C4ISR V-STAR	139

MILUTIN MILANKOVIĆ (1879–1958) 130 GODINA OD ROĐENJA I 100 GODINA OD DOLASKA NA BEOGRADSKI UNIVERZITET

Potpukovnik mr *Nebojša Gaćeša*, dipl. inž.,
Uprava za školstvo



U 2009. godini obeležavaju se dva veoma značajna jubileja za našu zemlju i nauku – 130 godina od rođenja i 100 godina od dolaska na Beogradski univerzitet, srpskog i svetski poznatog naučnika Milutina Milankovića.

Milutin Milanković, „putnik kroz vasionu i vekove“, bio je neobično svestrana i umna ličnost: građevinski inženjer, doktor tehničkih nauka, akademik, profesor Beogradskog univerziteta i osnivač katedre za nebesku mehaniku na Beogradskom univerzitetu, potpredsednik Srpske akademije nauka i umetnosti, geofizičar, klimatolog, astronom.

Ovaj izuzetan naučnik, koji je matematički objasnio nastanak ledenih doba, tvorac je nove metodologije u klimatologiji, otac klimatskog modeliranja, autor najpreciznijeg astronomskeg kalendara i neimar mnogih značajnih građevinskih objekata u svetu i Srbiji. Danas je, po svetskim merilima, priznat kao jedan od velikana nauke XX veka. Njegova teorija ledenih doba, koja povezuje varijacije Zemljine orbite i dugoročne klimatske promene poznata je u svetskim naučnim krugovima pod imenom Milankovićevi ciklusi.

Milutin Milanković jedan je od najcitiranijih naučnika (svih vremena) u svetu.

Rođen je 28. maja 1879. godine u Dalju, gradiću na Dunavu u istočnoj Slavoniji, blizu Osijeka (u tadašnjoj Austrougarskoj), kao šesto koleno

porodice Milanković, koja se u seobi pod vodstvom Arsenija Čarnojevića, doselila sa Kosova. Bio je najstarije dete u porodici Milanković, od oca Milana i majke Jelisavete, rođene Muačević.

Sa izvanrednim uspehom 1903. godine završava studije na Tehničkom fakultetu u Beču, a već 1904. godine, kao jedan od prvih doktoranata tehničkih nauka u Beču, polaže doktorski ispit disertacijom *Prilog teoriji armirano-betonskih nosača*, po čemu se trajno izdvojio kao prvi Srbin – doktor tehničkih nauka.

Žarko je želeo da radi na Univerzitetu u Beču, ali je sledećih nekoliko godina bio zaposlen u tada čuvenoj firmi barona Adolfa Pitela „Betonbau-Unternehmung“ u Beču. Gradio je brane, mostove, vijadukte, akvadukte i druge građevine od ojačanog betona u tadašnjoj Austrougarskoj.

Još kao mlad građevinski inženjer postao je poznat po tome što je izveo osnovne jednačine za određivanje armature betonskih nosača. Kako su poverenje u njega imali njegovi profesori pokazuje činjenica da su mu, iako veoma mladom inženjeru, poverili izradu armirano-betonske konstrukcije jednog krila zgrade Tehničkog fakulteta u Beču. U to vreme počeo je da objavljuje naučne radove i traži zaštitu svojih patenata.

Imao je šest zvanično priznatih patenata, tridesetak sračunatih i izvedenih objekata, a na 25 objekata u Jugoslaviji, Austriji, Italiji, Mađarskoj i Rumuniji primenjena su njegova građevinska rešenja. Pored klasičnih građevinskih objekata, zasnovanih na armirano-betonskim konstrukcijama, značajni su i njegovi projekti za izgradnju armirano-betonskih korita za hidrocentrale i kanalizacione profile. Za vreme kratke inženjerske prakse u građevinarstvu projektovao je, ili je učestvovao u projektu, deset hidrocentrala, od kojih su tri bile na teritoriji Bosne (Banjaluka, Bihać i Krupa). Međutim, razvoj svetskih događaja sprečio je njihovu izgradnju.

Takođe, 1905. godine preduzeće barona Adolfa Pitela iz Beča, zahvaljujući prvenstveno Milankovićevoj veoma stručnoj obradi tehničke dokumentacije i mudro vođenim pregovorima, dobija izradu kanalizacije i savskog kolektora u Beogradu. On nastavlja da se bavi građevinom u Beču, do jeseni 1909, kada mu je ponuđena katedra primenjene matematike na Beogradskom univerzitetu (racionalna mehanika, mehanika nebeskih tela, teorijska fizika).

Godina 1909. označava prekretnicu u njegovom životu. Mada je nastavio da se bavi istraživanjem raznih problema u vezi sa primenom ojačanog betona, odlučio je da se posveti fundamentalnim istraživanjima. Na poziv srpske vlade, poput brojnih srpskih intelektualaca iz rasejanja, nošen dubokim patriotizmom, Milanković 1909. godine napušta udoban život, uspešan i finansijski veoma unosan posao građevinskog inženjera u Beču, te 3. oktobra dolazi u Beograd za profesora primenjene matematike na Univerzitetu. Prima i srpsko državljanstvo.

Zvaničan ukaz o Milankovićevom postavljenju potpisao je, 22. septembra 1909. godine, tadašnji ministar prosvete Ljubomir Stojanović, a interesantno je da se Milankovićeva kuća u Beogradu, koja je sazidana 1926. godine i u kojoj je veliki naučnik živeo sve do svoje smrti 1958. godine, danas nalazi u ulici koja nosi ime ovog nekadašnjeg ministra.

Odluku da ostane u Beogradu doneo je iz dubokog uverenja da će se osećati srećnim i da će postići cilj svoga života – postati priznati naučnik na korist srpskog naroda.

Koristeći svoje izuzetno matematičko znanje, tragajući za naučnom oblašću gde bi ga mogao primeniti, Milanković, krenuvši od meteorologije, otkriva da je to vasiona, njene tajne i promene koje su se desile u njoj i koje će se u budućnosti desiti. Na osnovu svojih naučnih istraživanja, u koja je uneo svoj veliki matematički talenat i poznavanje zakona fizike i astronomije, razvio je astronomsku teoriju klimatskih promena na Zemlji, kojom je razjasnio tajnu nastanka ledenih doba na našoj planeti.

Došao je do zaključka da su prošlost Zemlje, dugu 4,5 milijardi godina, obeležila mnoga ledena doba. Neka su trajala hiljadama, a neka stotinama godina, sa međuperiodima toplije klime. Milanković je bio ubeđen da promene klime na Zemlji nisu nasumične, već ciklične. Zaključio je da se mogu pratiti matematičkim obrascima i u prošlost i u budućnost. Naime, uzajamna privlačna dejstva planeta menjaju njihove položaje i putanje, vekovima sve приметnije. Usled ovih sekularnih promena postepeno se menjaju nagibi planeta u odnosu na ravan njene putanje, kao i dužine godišnjih doba i godišnji tok osunčavanja naše planete. Ovaj deo problema kojim se bavio Milanković je nazvao astronomskim delom, a vezu između osunčavanja Zemlje i temperature koju Sunčevi zraci stvaraju na njenoj površini – fizikalnim delom kosmičkog problema. Smatrao je da matematičkim povezivanjem ova dva problema može da reši problem ledenih doba. Tako će razviti matematičku teoriju koja je u stanju da reši klimu na Marsu, Veneri i Zemlji, povezujući postulate sferne geometrije, nebeske mehanike i teorijske fizike.

Na samom početku svojih proračuna utvrdio je da količina osunčavanja delova svake planete, pa i Zemlje, zavisi od tri parametra same orbite: odstojanja perihela od tačke prolećne ravnodnevnicе, nagiba ose rotacije i ekscentriteta Zemljine eliptične putanje oko Sunca. Astronom Johanеs Kepler prvi je u 17. veku dokazao da se Zemlja na svojoj orbitalnoj putanji u određenom trenutku nađe u tački koja je najbliža Suncu. Ta tačka naziva se perihel i tada je Zemlja udaljena od Sunca oko 147 miliona km. Suprotna tačka perifelu je afel, najudaljenija tačka, kada je Zemlja udaljena od Sunca oko 152 miliona km. Na svojoj putanji oko Sunca Zemlja dva puta u toku godine dostigne tačke koje su podjednako udaljene od naše zvezde (ravnodnevnicе ili ekvinociji). Ravnodnevničke tačke tokom vremena menjaju svoj položaj. Da bi jedna takva tačka opisala pun krug potrebno je vreme od 22 000 godina. Ovaj ciklus kružnog kretanja pola ekvatora oko pola ekliptike u toku 22 000 godina naziva se ciklus precesije.

Drugi element rešenja problema ledenih doba vezan je za naziv Zemljine ose rotacije prema ekliptici. Milanković je uvideo da je promena nagiba Zemljine ose rotacije od izuzetnog značaja za promenu klime. Ugao koji osa rotacije Zemlje zaklapa sa njenom vertikalnom osom danas iznosi 23,5°, ali se on vremenom menja. Kada je nagib ose rotacije veći od 23,5°, polarne oblasti primaju veću količinu toplote. Led se povlači i zadržava na prostoru koji pripada

višim geografskim širinama, odnosno u područjima oko Severnog pola. Kada je, pak, nagib Zemljine ose rotacije manji od $23,5^\circ$, polarne oblasti primaju manju količinu toplote od Sunca, led sa severa počinje da se širi prema jugu i tada, jednostavno rečeno, nastaje ledeno doba. Primenivši svoj matematički aparat, Milanković je našao periode koji odgovaraju vremenu od 41 000 godina, tokom kojih se nagib ose menja u opsegu od $21,5^\circ$ do $24,5^\circ$.

Treći element rešenja problema ledenih doba odnosi se na ekscentricitet Zemljine putanje oko Sunca. Zemljina putanja oko Sunca se u toku vremena menja, od približno kružnog, do elipsoidnog oblika. Ove promene kreću se od 0 do 5%, što se, prema Milankovićevim proračunima, dešava u ciklusima od oko 100 000 godina.

Precesija, promenljivost nagiba Zemljine ose rotacije i promenljivost ekscentriciteta njene orbite, predstavljaju tri dominantna ciklusa koja određuju klimu na planeti Zemlji. Danas su oni u nauci poznati pod nazivom Milankovićevi ciklusi, jer je on odredio njihovu periodizaciju.

Da bi kompletirao svoju teoriju Milanković je morao da postigne i drugi cilj. Iz Njutnovih zakona, iz kojih se i razvila nebeska mehanika, Milankoviću je bila poznata važna uloga zakona širenja toplotne snage Sunca. Količina toplote koja sa Sunca dospeva na Zemljinu površinu zavisi od kvadrata rastojanja Zemlje od Sunca, ali i od ugla pod kojim Sunčevi zraci padaju na određenu površinu. Milanković je smatrao da bi trebalo da bude moguće matematički izraziti raspodelu Sunčevog zračenja, odnosno osunčavanja na površini različitih planeta. Ovaj zadatak se u praksi pokazao izuzetno teškim. Planete se okreću oko svoje ose, kruže oko Sunca, klate se i nagnju. Svaki njihov pokret utiče na zračenje koje primaju od Sunca. Milanković je bio pun entuzijazma za rad na tom problemu, za koji je smatrao da će trajati godinama. Imao je samo 32 godine i bio je uveren u budući uspeh.

Međutim, usledili su burni događaji. Kao rezervni oficir Srpske vojske Milanković učestvuje u Balkanskim ratovima. Po njihovom završetku, u periodu od 1912. do 1914. godine, na srpskom jeziku objavljuje članke koji bacaju novo svetlo na pitanja ledenih doba, a koji će, ipak, tek nakon Prvog svetskog rata doživeti svoju naučnu satisfakciju. Napad Austrougarske na Kraljevinu Srbiju 1914. godine zatekao ga je na svadbenom putovanju, nakon venčanja sa Hristinom Topuzović, u njegovom rodnom Dalju. Austrougarska vojska je uhapsila i internirala Milankovića kao srpskog državljanina u logor u Nežideru, da bi kasnije bio prebačen u Budimpeštu, na intervenciju Emanuela Čubera, njegovog profesora matematike sa studija u Beču.

U Budimpešti mu je dozvoljeno da radi u biblioteci Mađarske akademije nauka, gde je započeo svoj rad na proučavanju solarne klime i planetarnih temperatura. Do sredine 1917. godine završio je opisivanje klime na Marsu i Veneri i okončao rad na knjizi u kojoj je ispitao matematičke osnove nauke o kosmičkom zračenju. Završivši monografiju vraća se u Beograd 1918. godine. Ovo delo je objavljeno na francuskom jeziku 1920. godine u Parizu, u izdanju Jugoslovenske akademije nauka i umetnosti, pod naslovom „*Théorie mathématique des phénomènes thermiques produits*

par la radiation solaire“ (Matematička teorija termičkih fenomena uzrokovanih Sunčevim zračenjima) i pruža nova teorijska objašnjenja rasporeda Sunčevih radijacija na površinama planeta i toka klimatskih promena u geološkoj prošlosti Zemlje. Meteorolozi su odmah po objavljivanju ovo delo prepoznali kao značajan doprinos proučavanju savremene klime.

Godine 1920. Milanković je izabran za dopisnog člana Srpske akademije nauka i umetnosti, a za redovnog člana 1924. Za dopisnog člana Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti izabran je 1925, bio je član i Nemačke akademije Naturalista „Leopoldine“ u Haleu, kao i član mnogih naučnih društava, kako u zemlji, tako i u inostranstvu.

Milutin Milanković radio je i na reformi gregorijanskog i julijanskog kalendara, koja je vodila izgradnji jedinstvenog kalendara (Milankovićev kalendar), koji je izložen na Svepravoslavnom kongresu u Carigradu 1923. godine, na kojem je predstavljao Kraljevinu SHS. Milankovićev kalendar je do sada najpreciznije urađen kalendar. Gregorijanski je sadržavao dva krupna nedostataka: za godinu je uzimano da ima 365 i 1/4 dana i da 235 lunarnih meseci predstavlja tačno 19 solarnih godina. Milanković je svoj kalendar zasnivao na anulaciji tadašnjih 13 dana. Novi kalendar je doveden na isti datum kao Gregorijanski, prestupne godine mogu biti one koje su deljive sa 4 bez ostatka, a sekularne godine biće samo onda prestupne ako njihov broj vekova kada se podeli sa 9 daje ostatak 2 ili 6. Sve ostale sekularne godine su proste, što daje potpunu preciznost do 2800. godine, odnosno do tada ne može biti nikakvog razmimoilaženja sa sadašnjim Gregorijanskim kalendarom. Ovako koncipiran Milankovićev kalendar trebalo je korigovati tek posle 28800 godina, ali, nažalost, ni do dana današnjeg, iako je u suštini prihvaćen na Svepravoslavnom kongresu 30. maja 1923. godine u Carigradu, nikada nije zaživeo (iz proceduralnih razloga). Milanković je detaljno pisao o ovom svom pokušaju u izveštaju Srpskoj kraljevskoj akademiji po povratku sa kongresa, u svojim memoarima i u svom kapitalnom delu „Kanonu osunčavanja“, napominjući da mu nije jasno zašto reforma, koja je jednoglasno usvojena 30. maja 1923. godine u Carigradu, i pored svih svojih prednosti, kasnije nije primenjena.

Rezultati rada doneli su mu značajnu reputaciju u naučnom svetu po pitanju paleoklimatoloških istraživanja, mahom zbog njegove krive insolacije (osunčavanja) na Zemljinoj površini. Ova solarna kriva nije potpuno prihvaćena sve do 1924. godine kada je veliki nemački meteorolog i klimatolog Vladimir Kepen (Wladimir Köppen) sa svojim zetom, Alfredom Vegenerom (Alfred Wegener), predstavio krivu u svom radu, pod naslovom *Climates of the geological past*. Prethodno je, nakon Kepenovog poziva, usledila plodna naučna prepiska sa Milankovićem, koja je prerasla u saradnju na radu o proučavanju klime Zemljine prošlosti u periodu u kojem su se odigrala ledena doba. Milanković je već bio detaljno razradio kako se raspored Sunčeve toplote menjao na Zemlji u toku poslednjih 650000 godina. Sa ovom dvojicom naučnika Milanković je radio i na teoriji pomeranja Zemljinih polova rotacije.

Naime, Milanković je 1927. pozvan da sarađuje u dve važne publikacije: prva je bila Kepenov priručnik iz klimatologije (Handbuch der Klimato-

logie), a druga Gutenbergov priručnik iz geofizike (Guttenberg's Handbuch der Geophysik), koju je priredio Vegener. Za nju je napisao uvod *Mathematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klimaschwankungen* (Matematička nauka klimata i astronomska teorija varijacija klimata), objavljen 1930. na nemačkom, a 1939. preveden je na ruski. Ovde je teorija planetarnih klimata dalje razvijena sa posebnim podacima o Zemlji.

Za drugu knjigu Milanković je napisao i četiri odeljka, razvijajući i formulišući svoje teorije: teoriju sekularnih pokreta Zemljinih polova i teoriju glacijalnih perioda (Milankovićevi ciklusi), koja je izrađena na ranijem radu Džejsma Krola (James Croll). Milanković je uspeo da unapredi Krolov rad delom zahvaljujući poboljšanim računanjima Zemljine orbite, koje je 1904. objavio Ludvig Pilgrim (Ludwig Pilgrim).

Milanković je i jedan od tvoraca tektonike ploča koja se intenzivno primenjuje u geologiji. Na nagovor klimatologa Kepena i geofizičara Vegenera, koga smatraju ocem te nove teorije, razradio je numeričku sekularnu putanju polova rotacije, čime je dokazao da je položaj kontinenata u geološkoj prošlosti bio bitno drugačiji od savremenog, odnosno da su se oni neminovno tokom vremena kretali. Znatno kasnije moderna geofizička merenja, satelitska geodezija i radio-signali potvrdili su tačnost ovih proračuna.

Do 1930. godine Milanković izračunava krive za tri geografske širine: 55, 60 i 65 stepeni severne hemisfere, smatrajući da su te širine najosetljivije na promenu toplotnog bilansa. Nacrtavši grafičku predstavu rezultata, objasnio je kako se u minulih 650000 godina menjalo letnje osunčavanje uporednika na 55, 60 i 65 stepenu severne geografske širine. Tako 1930. dovršava svoj 15-godišnji rad na ovom polju.

Tridesetih godina radi na postizanju sledećeg cilja: izračunava u kojoj meri će ledeni pokrivači reagovati na datu promenu osunčavanja. Godine 1938. objavljuje svoje rezultate pod naslovom „*Novi rezultati astronomske teorije klimatskih promena*“ Geolozi su sada imali grafikone sa kojeg su mogli da izvuku granične nadmorske visine ledenih pokrivača za bilo koje vreme za poslednjih 650000 godina.

Svestan da je njegova teorija solarnog zračenja uspešno kompletirana i da je njegov kosmički problem rešen, i da su papiri koji se bave ovom teorijom (paleoklimatskom problemu) razbacani u više radova, Milanković je odlučio da ih sakupi i objavi pod jednim naslovom. U međuvremenu nastala je naučna rasprava među svetskim naučnicima. Jedni su tvrdili da ledena doba nisu pretežno astronomskog porekla, dok su drugi naučnici branili Milankovićevu teoriju.

Godine 1939. započeo je rad na velikoj sintezi svoje teorije, da bi pred sam početak rata u Jugoslaviji, 1941. godine, bilo završeno štampanje kapitalnog i njegovog najznačajnijeg dela *Kanon der Erdbestrahlung und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem* (Kanon osunčavanja Zemlje i njegova primena na problem ledenih doba), na 626 strana, objavljenog u izdanjima Srpske kraljevske akademije. Kada je te 1941. godine, u svojoj 63. godini, sublimirao svoj celokupni rad na matematičkoj teoriji klime i napisao pomenuto kapitalno delo postigao je svoj životni cilj i prestaje da se bavi naukom

(„Kada jednom uloviš krupnu ribu, sitnije ti više nisu zanimljive. Radio sam 25 godina na svojoj teoriji osunčavanja, a sada kada je završena, ostao sam bez posla. Isuviše sam star da počnem rad na novoj teoriji, a teorije veličine kao ova koju sam završio, naprosto ne rastu na drveću“).



Naslovna strana Milankovićevog kapitalnog dela „Kanon osunčavanja Zemlje i njegova primena na problem ledenih doba“ (Kanon der Erdbestrahlung und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem), u izdanju Srpske kraljevske akademije

Ovo delo sadrži celokupan Milankovićev rad i odražava svu njegovu naučnicku temeljitost, sistematičnost i upornost. Nažalost, usled nemačkog aprilskog bombardovanja, gotovo svi odštampani primerci knjige uništeni su u potpuno razorenoj štampariji Srpske kraljevske akademije nauka. Ipak, odštampani autorski primerak, jedini sačuvani komplet, prethodno se našao kod Milankovića. U maju 1941. godine Milankovićev predratni prijatelj Wolfgang Sergel iz Frajburga poslao je dvojicu svojih učenika geologa (nemačkih oficira) da posete Milankovića, kojima je, verujući u spas knjige koja je imala „žig svoje istorije“, predao jedini preostali primerak. Tako je opširni prikaz Milankovićevog kapitalnog dela objavljen u jeku Drugog svetskog rata usred Nemačke, što je svojevrsna ironija istorije, ali i priznanje pravom duhu univerzalnih vrednosti nauke, koji ne poznaje političke podele.

Međutim, kada su nemačke okupacione vlasti u Drugom svetskom ratu 1941. godine tražile od profesora Beogradskog univerziteta da potpišu

Apel srpskom narodu (i podrže okupaciju zemlje), Milutin Milanković bio je jedan od nekolicine profesora koji su odbili da to učine.

Ostatak okupacije Milanković je proveo u Beogradu, pišući svoju autobiografiju.

Po završetku Drugog svetskog rata i komunističke revolucije, Sud časti Beogradskog univerziteta je, procenjujući podobnost Milutina Milankovića za novi poredak, doneo karakteristiku u kojoj se priznaje da se "... Milanković istakao kao odličan stručnjak i naučnik koji se bavi astronomijom i nebeskom mehanikom, ali je vrlo star i o nekom njegovom ličnom razvoju nema ni govora. Doduše, on je dobar pedagog, ali predavanja jedva otaljava. Po političkoj orijentaciji pripada poznatoj matematičkoj kliku... Marksizam-lenjinizam uopšte ne poznaje niti pokazuje ikakav interes. Smatramo da je naš politički neprijatelj i da će kao takav umreti. Može se iskoristiti kao nastavnik i naučnik" (1. jul 1950).

„*Kanon osunčavanja Zemlje*“ objavljen je na srpskom jeziku 1948. godine, a Milankovićeva astronomska teorija klime uvršćena je u program nastave na Beogradskom univerzitetu. Inače, ovo delo je Izraelski program za naučne prevode preveo na engleski 1969. godine, pod naslovom *Canon of Insolation of the Ice-Age Problem*.

Ovim delom Milanković se potvrdio kao utemeljivač moderne klimatologije i klimatskog modeliranja. Radeći na problemu uticaja astronomskih faktora na klimu u toku geološke prošlosti Zemlje, na egzaktnan način objasnio je periodizacije nastanka, razvoja i povlačenja glacijalnih faza u toku proteklih 650.000 godina. Primenjujući matematički aparat i koristeći prethodna saznanja Ademara, Krola, Leverijea, Pilgrima i uz svesrdnu pomoć svog kolege, astronoma Vojislava Miškovića, Milanković je dokazao da su precesija, promena nagiba ose rotacije i ekscentrična putanja Zemlje oko Sunca dominantni dugoperiodični faktori na promenu klime u geološkoj prošlosti. Sam je, naravno, dao najveći doprinos.

Njegovo delo „*Kanon osunčavanja Zemlje i njegova primena na problem ledenih doba*“ predstavlja jedno od najznačajnijih dela srpske nauke u dvadesetom veku, a proračun količine osunčavanja i srednje godišnje temperature Marsove površine i donjeg sloja njegove atmosfere dokazano je kasnijim kosmičkim istraživanjima, ali najvažnije je bilo da su se Milankovićevi proračuni pokazali potpuno ispravnim.

Godine 1954. akademski senat Velike tehničke škole u Beču izražava mu poštovanje povodom 50-godišnjice njegovog proglašenja za doktora tehničkih nauka u toj ustanovi i dodeljuje mu veliko priznanje – Zlatnu doktorsku diplomu.

Milutin Milanković umro je 12. decembra 1958. godine u svom domu u Beogradu, a sahranjen je u porodičnoj grobnici, u rodnom Dalju na obali Dunava. Za sobom je ostavio niz udžbenika, a posebno su bili korišćeni oni iz nebeske mehanike koju je držao na Beogradskom univerzitetu od svog dolaska 1909, pa sve do penzionisanja 1955. godine.

Kritike Milankovićeve teorije ledenih doba počele su 50-tih godina prošlog veka. Potekle su, uglavnom, od meteorologa koji su tvrdili da su insolacione

promene zbog promena u Zemljinoj orbiti isuviše male da značajnije izmene klimatski sistem. Ipak, kasnih 60-tih i 70-tih godina, istraživanja sedimenata duboko u morima dovela su do potvrde Milankovićevih stavova, jer je otkriven perioditet od 100 000 godina, koji se blisko poklapao sa orbitalnim periodom.

U svojim istraživanjima, domaći i strani naučnici su potvrdili postojanje „Milankovićevih ciklusa“, istraživanjem karakteristika lesnog profila Čot u Starom Slankamenu u Srbiji.

Najzad, međunarodni projekat Clime map (Klimatska mapa) definitivno je dokazao Milankovićeve cikluse osunčavanja. Naime, kada su 10. decembra 1976. godine u časopisu „Nauka“ (Science) objavljeni konačni rezultati ovog opsežnog petogodišnjeg projekta, a čiji je osnovni zadatak bio da da odgovor na pitanje jesu li Milankovićevi proračuni bili tačni ili ne, svet je definitivno priznao naučni genij Milutina Milankovića. Kada je potvrđeno da su varijacije Zemljine orbite, u stvari, pejsmejker ledenih doba, sve dotadašnje sumnje su raspršene, a našem geniju konačno je priznato zasluženo mesto u naučnoj eliti. Milankovićev rad je postao predmet intenzivnog izučavanja timova stručnjaka, jer je duboko zadirao u probleme ne samo jedne, već više naučnih disciplina.

Tako je 1982. godine u Palisadu (SAD) organizovan simpozijum „Milanković i klima“, na kojem je učestvovalo preko 90 najeminentnijih naučnika iz celog sveta. Okupilo ih je ime i delo našeg genija, ali i široka mogućnost daljeg usavršavanja i istraživanja kada je u pitanju interakcija Sunce – Zemlja i svi drugi prateći efekti. Koliko se u svim tim naučnim delatnostima prikrivaju i drugi elementi govori i činjenica da je za pomenuti skup izuzetno bio zainteresovan NATO, jedan od finansijera.

Godine 1988. u Perudi (Italija) organizovan je naučni skup pod nazivom „Ciklo-stratigrafija“. Na njemu je zvanično promovisana nova istraživačka metoda koja u osnovi ima Milankovićeve cikluse osunčavanja, a koja u ritmičkim smenama slojeva stena detektuje hladnije i toplije cikluse kroz koje je prošla naša planeta.

Kao što je 1922. godine naslutio Kepen, tako danas savremeni naučnici smatraju da je Milankovićeva astronomska teorija ledenih doba neprocenjiva pri istraživanju prastarih klima bez koje se ne može proučavati i predviđati buduća klima, a u svetlu dramatičnih promena koje će uslediti usled globalnog zatopljavanja. Nauka će nastaviti da proučava tok klimatskih promena na Zemlji u nadi da će omogućiti sigurniju budućnost čovečanstva, čemu će zasigurno doprineti i životno delo velikog srpskog naučnika pošto je on prokrčio put rešavanju tajni ledenog doba.

Kao dodatak naučnom radu, Milanković je uvek pokazivao veliko interesovanje za istorijski razvoj nauke. Napisao je knjigu o istoriji astronomije, kao i dve knjige za širu čitalačku publiku: *Kroz vasionu i vekove*, koja govori o razvoju astronomije, i *Kroz carstvo nauka*, koja se bavi razvojem nauka.

Milanković je objavio i autobiografiju iz tri dela „*Uspomene, doživljaji i saznanja*“. Njegov sin Vasko Milanković napisao je biografsko delo „*Moj otac, Milutin Milanković*“.

Svoje prvobitno profesionalno opredeljenje (svoju prvu ljubav) – građevinarstvo, Milanković nikad u potpunosti nije napuštao. Iako je ljubav ka nauci

nosila prevagu u odnosu na tehniku, uvek se trudio da pruži doprinos i ovoj delatnosti, posebno ako su to zahtevali državni interesi. Dobro su poznata njegova rešenja armirano-betonskih mostova na železničkoj pruzi Niš–Knjaževac, kojima je državi uštedeo znatna finansijska sredstva. Znatno doprinos dao je izgradnji objekata za potrebe Ratnog vazduhoplovstva, projektu Kovnice novca i mnogim drugim objektima.

Ako se danas, sa praga trećeg milenijuma i vremena globalnog klimatskog izazova koji visi nad glavom čovečanstva, okrenemo unazad, uočićemo naučni i istraživački put kojim je Milanković prokrstario. Istovremeno, pred nama će iskrsnuti genije matematike, paleoklimatologije, geofizike, građevine, ali iznad svega vizionar i projektant sadašnjeg i budućeg vremena.

Svojevremeno od mnogih neshvaćen, ponekada i osporavan, snagom svojih naučnih radova krčio je otpore, govoreći pri tom da, ukoliko njegova teorija valja, ona će vremenom naći svoje mesto i biti adekvatno valorizovana. Njegovi radovi ostaju budućim generacijama naučnika da ih dalje valorizuju i u opštem konsenzusu primenjuju, kao što je to slučaj npr. sa njegovim najpreciznijim astronomskim kalendarom.

Dugi niz godina negovao je lepu reč i zato dela kao što su „*Istorija astronomske nauke*“, „*Kroz carstvo nauka*“, „*Tehnika u toku davnih vekova*“ i „*Nauka i tehnika tokom vekova*“ predstavljaju najlepše popularne naučne tekstove na srpskom jeziku, a delo „*Kroz vasionu i vekove*“ postao je njegov zaštitni znak; danas mu svi priznaju da je najveći putnik kroz prostor i vreme. Njegovi memoari „*Uspomene, doživljaji i saznanja*“ u potpunosti odslikavaju kakav je Milanković bio i kao čovek i kao naučnik.

U našoj zemlji danas deluje Udruženje „Milutin Milanković“, kao edukaciono-vaspitna, istraživačka, neprofitna i nestranačka organizacija, čiji je „osnovni zadatak okupljanje zainteresovanih građana i pravnih lica u cilju popularizacije ličnosti, očuvanja i valorizacije naučnog rada i doprinosa svetskoj nauci, kao i ljubav prema otadžbini Milutina Milankovića, jednog od najvećih naučnika u istoriji srpskoga naroda, i jednoga od najznačajnijih svetskih geofizičara“. Ciljevi udruženja su: popularizacija naučnog i praktičnog inženjerskog rada Milutina Milankovića; publikovanje, u skladu sa zakonom, internih publikacija, grafičkih i video prezentacija radi informisanja i edukacije, prvenstveno mladih generacija, članova udruženja i zainteresovanih građana; organizovanje tematskih i popularnih sastanaka i skupova; realizacija istraživačkih projekata u okviru ciljeva i zadataka udruženja.

Udruženje „Milutin Milanković“ je 2008. godine nizom manifestacija organizovalo obeležavanje pola veka od Milankovićeve smrti. U saradnji sa Muzejom grada Beograda, u okviru tribine „Ljubitelji istorije Beograda“, organizovano je, 1. decembra 2008. godine, predavanje nekadašnjeg Milankovićevog studenta prof. Aleksandra Trifonija „Kako sam doživeo Milutina Milankovića, srpskog genija“. Tribini je, pored poštovalaca lika i dela Milutina Milankovića, prisustvovalo i jedno odeljenje učenika Geološke i hidrometeorološke škole „Milutin Milanković“. Godišnjica smrti obeležena je i 12. decembra 2008, prigodnim skupom na Građevinskom fakultetu u Beogradu. Tom prilikom govorili su akademik Mileva Prvanović, prof. dr Dragoslav Šumarac,

prof. dr Zoran Stevanović, Aleksandar Trifoni i Velibor Šotra. Na skupu su prikazani i inserti iz TV serije o našem naučniku, koja se upravo snima.

Jedan od Milankovićevih najvećih poštovalaca i istražitelja njegovog života i rada, naš i u svetu priznati naučnik dr Vlada Milićević nedavno je objavio knjigu „*Razor obrađenih njiva – Esej o Milankoviću*“, još jednu u nizu u kojima je opisao dostignuća našeg naučnika. Milićević je, pišući ovu knjigu, smatrao da pruža svoj doprinos vraćanju „Milankovića – daljskog argonauta“ ponovo među Srbe koji su ga gotovo zaboravili. Na taj način podaruje svima koji je pročitaju svoje misli, intimna osećanja, znanje i naučne dileme, a poklanja i „jednog velikog čoveka i jedno veliko ime koje se u svetu uvažava i mnogo znači“, naučnika za koga autor kaže da je „eraktički ili mozaički stenski blok.., ogromna stenska masa, stamena, čvrsta, transportovana daleko od matičnog mesta pomoću glečera koji je svojom neizmernom snagom uspeo da pokrene tako masivan blok“. Proučavajući brojne knjige na Zapadu o Milankoviću i njegovim ciklusima osunčavanja, nepobitno je utvrdio da skoro i nema stručne knjige u kojoj se o njemu ne piše kao tvorcu teorije osunčavanja. Utvrdio je, i u svojoj knjizi autor eksplicitno naznačio, da se za sva vremena kada se govori o klimi, njenoj promeni u prošlosti ili predviđanjima za budućnost, ne može zaobići Milanković; naprotiv.

U znak priznanja za izvanredna dostignuća u nauci, velikanu srpske i svet-ske nauke Milutinu Milankoviću, tom jedinstvenom putniku kroz vreme i prostor, svet se odužio na odgovarajući način. Godine 1965. sovjetski naučnici su posle snimanja tamne strane Meseca koja se ne vidi sa Zemlje dali jednom krateru ime Milutina Milankovića. Tu odluku potvrdila je i Međunarodna astronomska unija, koja će zatim i jednom krateru na Marsu, kao i jednom nebeskom telu (planetoidu 1605), koje su otkrili beogradski astronomi, dati Milankovićevo ime. Od 1993. godine Evropsko geofizičko društvo dodeljuje medalju Milutina Milankovića kao veliko priznanje za dostignuća u oblasti klimatologije i meteorologije.

U našoj zemlji 2007. godine snimljen je dokumentarno-igrani film o Milutinu Milankoviću „Putnik kroz vasionu i vreme“, u produkciji Image design studija, Udruženja Milutin Milanković i Zastava filma. Realizaciju filma su, pored ostalih, pomogli i Ministarstvo odbrane i Vojska Srbije.

Vlada Republike Srbije pomogla je i obnovu rodne kuće Milutina Milankovića u Dalju.

Dostignuća ovog našeg velikana ravnopravna su sa dostignućima naših: Tesle, Pupina, Cvijića, Mike Alasa ili Pančića, ali i drugih naučnika iz čitavog sveta. Istovremeno, može se uočiti još nešto: Milanković je naš najcitiraniji naučnik, a kada se pažljivo osmotri indeks citiranosti, uočava se da je sa protokom vremena neprestano u porastu. Zato i nije na odmet reći nešto što se nedvosmisleno nameće: Milanković je uzorao nebesku brazdu pri kraju drugog, a rezultati njegovog rada biće iskorišćeni u trećem milenijumu.

Literatura

- [1] www.milutinmilankovic.com (zvanična prezentacija Udruženja Milutin Milanković).
- [2] Gledić, V.: Milutin Milanković – život i delo, Admiral books, Beograd, 2007.

100 GODINA SAOBRAĆAJNE SLUŽBE U SRPSKOJ VOJSCI

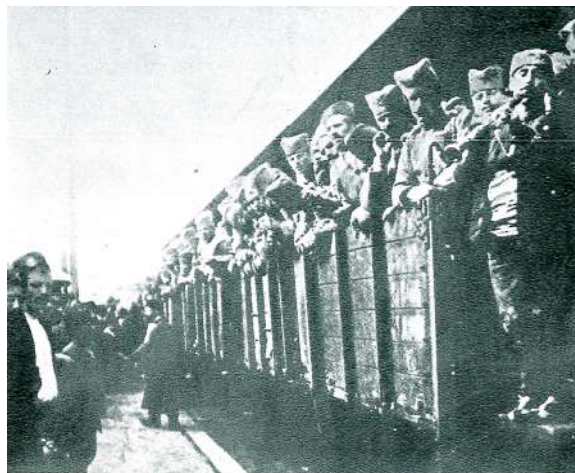
Pukovnik dr *Željko* Ranković, dipl. inž.,
Odeljenje za transport SMR MO
kapetan mr *Dalibor* Denda,
Institut za strategijska istraživanja SPO MO

Uvod

Navršava se 100 godina od uvođenja automobila u srpsku vojsku, što se smatra početkom savremene saobraćajne službe. Ali, i pre toga, u vojsci je postojao saobraćaj i transport, započet kao nosački, u skladu sa razvojem saobraćajne infrastrukture i prevoznih sredstava, koji je vremenom prerastao u više oblike organizovanja. Kada su se ukazale potrebe da vojnik, pored onoga što nosi na sebi, bude snabdeven i većim količinama rezervne hrane i municije, počele su za potrebe transporta da se koriste tovarne životinje. Kada su izgrađeni putevi i izrađena zaprežna kola, nastao je zaprežni transport. Uz korišćenje stoke za nošenje tereta i vuču kola, vojska je određenom nivou komandovanja formirala komore, čime se obezbeđivalo snabdevanje trupa u toku borbi. Pojava železnica, a nakon njih i automobila, pružila je neslućene mogućnosti za brzo i masovno pomeranje snaga i materijalnih rezervi i na većim odstojanjima, kako u vreme priprema za rat, tako i u toku samih borbenih dejstava. Usmeravanje tokova transportnih kolona nametnulo je potrebu za organizovanjem saobraćaja i formiranjem jedinica za njegovo regulisanje i kontrolu. Povećanje obima vojnog saobraćaja vremenom je dovelo do organizovanja posebne saobraćajne službe u komandama i štabovima jedinica. Godine 2008. obeležava se 100 godina postojanja Saobraćajne službe, koja je u svom razvoju imala faze različitih smerova.

Počeci saobraćajnog obezbeđenja u srpskoj vojsci

Za datum formiranja savremene Saobraćajne službe određen je 15. septembar 1908. godine, kada je kralj Petar Prvi Karađorđević u Beogradu izdao ukaz, u kojem je naređeno: „...*Na predlog Našeg vojnog Ministra, a na osnovu čl. 6 Zakona o ustrojstvu vojske, naređujemo: da se komorska kola propisana formacijom vojske mogu zameniti automobilima. Naš vojni ministar neka izvrši ovaj ukaz*“.



Počeci korišćenja železničkog transporta za vojne potrebe

Ministarstvo vojno je na osnovu kraljevog ukaza 1908. godine zaključilo ugovor sa švajcarskom fabrikom „Arbenc“ o uvozu 10 teretnih automobila. U Cirihi su poslali redovi koji su pratili proizvodnju automobila, obučavali se za vožnju i održavanje.

Obuka srpskih vojnika za šofere trajala je od 12. decembra 1908. godine do kraja maja 1909. godine. Osposobljeni redovi su sa 10 teretnih automobila „Arbenc“ stigli u Beograd 14. juna 1909. godine. Nakon probne vožnje od 300 km po zapadnoj Srbiji vozila su raspoređena po divizionima, a šoferi su unapređeni u kaplare.

U 19. veku u srpskoj vojsci je postojao vozarski i železnički transport. Vozarski transport uveden je u srpsku vojsku 1864. godine, dok je u vreme srpsko-turskih ratova 1876–1878. svaka brigada imala municij-ski i magacinski vod. Međutim, tek je zakonom iz 1878. propisan postupak o uzimanju komore, stoke i zaprega od naroda za vojne potrebe. Prema tada modernom *Zakonu o ustrojstvu vojske* iz 1883. godine voza-rija se već navodi kao pomoćni rod vojske, a kao pomoćne struke (slu-žbe) – vojnotelegrafska i vojnopoštanska struka čiji su referenti u mirno doba bili inspektor telegrafa i inspektor pošta iz sastava Ministarstva unu-trašnjih dela. Prema novom ustrojstvu, vojsci je pripadalo i vojno brodar-stvo. Iste godine u formaciju divizije uvodi se vozarski puk u čijem sasta-vu su bile municijske i trofejne kolone, koje su obrazovale komoru. Po mirnodopskoj formaciji iz 1889. godine vozarske jedinice stalnog kadra činilo je pet vozarskih eskadrona, dok su se u Drugom bataljonu inžinjeri-je stalnog kadra, od saobraćajnih jedinica nalazile željeznička i telegraf-ska četa. Prema ratnoj formaciji iz 1889. i dopunama iz 1893, u štabu Vr-hovne komande predviđeno je postojanje Saobraćajnog odeljenja, u čijoj nadležnosti je bio saobraćaj, transport, uređenje puteva, održavanje poš-

tansko-telegrafske službe i drugo. Po izmenama u *Zakonu o ustrojstvu vojske* iz 1895. postojala je posebna železnička struka (služba) koja se sastojala od vojnoželezničkih trupa i ustanova i dela inženjerije.

Saobraćajni odsek u okviru Operativnog odeljenja Glavnog đeneralštaba formiran je 1897. godine na čijem čelu se nalazio kapetan I klase Stevan Hadžić, potonji general i ministar vojni. Odsek su činili načelnik odseka, načelnik vojnoželezničke inspekcije i njegov pomoćnik.

Novi srpski *Zakon o ustrojstvu vojske* iz 1901. godine, u skladu sa promenama u pojedinim segmentima organizacije evropskih armija, prvi put je predvideo posebnu saobraćajnu struku (službu) sa železničkom, telefonskom, telegrafskom i vazduhoplovnom granom. Postojeći Saobraćajni odsek u okviru Operativnog odeljenja, u slučaju rata prerastao je u Saobraćajno odeljenje Vrhovne komande. Posebne poštanske i telegrafске jedinice postojale su u sastavu divizija i armija, a vozaarske jedinice kao deo municijskih i profijantskih kolona i u nižim sastavima. U sastavu ratnih armija bila je i Železnička komanda čiji je komandant imao rang komandanta puka. Glavna vojna pošta i glavni intendantski voz bili su u sastavu Vrhovne komande, kao i sanitetski železnički voz. U toku 1908. godine izdata je *Uredba o službi u pozadini vojske* po kojoj se o snabdevanju, saobraćaju i sanitetskom obezbeđenju u pozadini staralo Ministarstvo vojno, a na vojišnoj teritoriji Vrhovna komanda preko Glavne intendature, načelnika Saobraćajnog odeljenja i načelnika Saniteta Vrhovne komande. Državna teritorija bila je podeljena na divizijske i pukovske komande, koje su upravljale svojim teritorijama. Za što uspešnije funkcionisanje saobraćaja uređivani su putevi (drumovi), organizovan određeni broj vojnoputnih stanica (na svakih 20 do 30 km puta), izvršena je podela železničkih stanica po nameni, predviđeno formiranje komandi železničkih stanica i dr. Komande armija na svom delu vojišne teritorije imale su saobraćajne organe koji su se starali o saobraćaju i organizaciji transporta, slično kao i u Vrhovnoj komandi. Saobraćajna služba je za potrebe transporta raspolagala, uglavnom, vozaarskim jedinicama. Sve jedinice od bataljona do armije imale su svoju komoru, a transportna sredstva u rezervi postojala su samo pri Vrhovnoj komandi. Tako su pukovi srpske vojske imali po jedan vozaarski bataljon, a bataljoni po jednu vozaarsku četu. U vreme priprema za balkanski rat, za potrebe popune ratne armije u Srbiji je mobilisano oko 50.000 konja i 42.000 volova. Masovna prevoženja ljudi i materijala vršila je i železnica koja je bila u rukama države. Pred ulazak u ratove Srbija je raspolagala sa 1.304 km železničkih pruga normalnog i uskog koloseka, od kojih je glavna pruga Beograd – Niš imala propusnu moć od 12 vozova u oba smera za 24 časa, a od Niša do Vranja samo osam vozova. Zemlja je raspolagala sa 60 lokomotiva, oko 600 putničkih i oko 1.600 teretnih vagona. Sa uvođenjem prvih teretnih automobila u srpsku vojsku 1908/9 godine, oni su zajedno sa šoferima bili pod komandom referenta inženjerije divizije kojoj su bili dodeljeni, a

svi zajedno pod rukovodstvom i staranjem načelnika Remontskog odseka Ministarstva vojnog. U mirnodopskom periodu vojni automobili bili su kasnije u nadležnosti Artiljerijsko-tehničkog odeljenja Ministarstva vojnog, dok bi u slučaju rata prelazili u nadležnost referenta artiljerije Vrhovne komande. Do izbijanja Prvog svetskog rata srpska vojska je nabavila oko 50 većinom teretnih automobila, koji su bili raspoređeni po divizijama (četiri do pet vozila), a od marta 1913. počela je sa radom na Kalemegdanu i vojnošoferska škola.

Srpska vojska bila je i prva oružana sila koja je upotrebila automobil za brzi prevoz trupa u ratnim uslovima do ugrožene linije fronta. Bilo je to u operaciji odbrane Gostivara u vreme albanske pobune 1913. godine, kada su 25. septembra dve čete kolima i automobilima prebačene u toku noći u ovaj grad da bi pojačale Mavrovski odred koji se tamo nalazio, do pristizanja glavnine 12. puka. Na taj način spašen je čitav front.

Vojni automobilski transport u srpskoj vojsci izuzetno se razvio u toku Prvog svetskog rata. Automobilska komanda, kao centralizovana vojna ustanova koja se bavila organizacijom ove vrste transporta formirana je početkom marta 1915, a do povlačenja sa državne teritorije u zimu 1915/16, srpska vojska raspolagala je sa 334 sopstvena motorna vozila. Nakon boravka na Krfu, Automobilska komanda prešla je u proleće 1916, iz sastava Artiljerijskog u sastav Saobraćajnog odeljenja Vrhovne komande. Srpskoj vojsci je, pored jednog dela sopstvenih motornih vozila, za potrebe snabdevanja i transporta pridodat popriličan saveznički vojni park kojim je upravljao mešoviti šoferski kadar.

Do leta 1918. godine u službi srpske vojske bila su tri francuska automobilska odreda i pet sanitetskih vodova, kao i 10 engleskih auto-četa, sa nešto preko 1.000 motornih vozila. Pored toga, kraj rata srpska vojska dočekala je sa šest sopstvenih auto-odreda sa ukupno 144 putnička i teretna automobila, 21 oficirom i 1.136 podoficira i vojnika, obučenih vozača. U Saobraćajnom odeljenju, stacioniranom u Solunu, prema novoj formaciji, pored Automobilske komande, nalazili su se Vojno-drumski odsek, Železnička komanda, Brodarska komanda, kao i bolnica i marveni depo, kao potčinjene ustanove. Iz stare formacije zadržana je Vojno-železnička inspekcija i telegrafski odsek. Vojno-železnička inspekcija, kao jedna od najznačajnijih saobraćajnih ustanova srpske vojske sastojala se od Železničke komande, Komande iz Srbije evakuisanih i militarizovanih železničkih službenika, jedinice za osiguranje železnice i većeg broja oficira na dužnostima komandanata železničkih linija i stanica i revizora vozova. Njena nadležnost bila je da pomaže saveznicima u eksploataciji, održavanju i opravkama željezničkih pruga normalnog i uskog koloseka, kao i da gradi, održava i samostalno eksploatiše mrežu pruga uskog koloseka u pozadini fronta srpskih armija. Ove ustanove bili su glavni nosioci saobraćajnog obezbeđenja u srpskoj vojsci i prilikom pobedonosne solunske ofanzive, kao i u borbama za oslobođenje zemlje. Uz neznatne izmene

i dopune *Zakon o ustrojstvu vojske* iz 1901. godine po kome je organizovana Saobraćajna služba u srpskoj vojsci ostao je na snazi i u novoformiranoj Kraljevini Srba, Hrvata i Slovenaca, sve do 1923. godine.



Automobilski odred od 30 sanitetskih „fordova“, 1918.

Saobraćajno obezbeđenje u vojsci Kraljevine SHS/Jugoslavije

Do maja 1920, kada je ukinuto ratno stanje, problemima putnog, železničkog i plovidbenog saobraćaja bavilo se Saobraćajno odeljenje Vrhovne komande, kao i saobraćajni odseci armija. Nakon što je Vrhovna komanda preimenovana u Glavni đeneralštab, poslovi saobraćajnog obezbeđenja podeljeni su između Ministarstva vojnog i Generalštaba. Automobilski odsek (starao se o nabavci i održavanju automobila, motocikala i bicikala, izdavanju stručnih propisa o obuci starešinskog kadra i šofera i dr.) vraćen je u sastav Artiljerijsko-tehničkog, a Vojnoželeznička inspekcija u sastav Inžinjerijskog odeljenja Ministarstva vojnog. U sastavu Glavnog đeneralštaba našlo se Saobraćajno odeljenje od tri odseka (železnički, poštansko-telegrafski i drumski). Neposredno potčinjene komande i ustanove Automobilskom odseku bile su Automobilska komanda, Glavno automobilsko slagalište i Automobilski odred Ministarstva vojske i mornarice koji je bio u rangi pešadijskog bataljona. Automobilsku službu činili su još i automobilski odredi armijskih oblasti i divizijska auto-odeljenja.

Nakon donošenja novog *Zakona o ustrojstvu vojske i mornarice* 1923. godine u sastavu Artiljerijsko-tehničkog odeljenja Ministarstva vojnog i mornarice i dalje je ostao automobilski odsek, dok je u reorganizovanom Glavnom đeneralštabu Saobraćajno odeljenje bilo potčinjeno prvom pomoćniku načelnika Generalštaba. Ovo odeljenje imalo je u svom sastavu ovoga puta četiri odseka (železničko-plovidbeni, etapni, poštansko-telegrafski i intendantski). Ono je planiralo sva prevoženja, pratilo razvoj saobraćajne službe i uticalo na izgradnju saobraćajne mreže.

Do promene u formaciji auto-jedinica došlo je krajem 1928. godine. Tada je ukinuta Glavna auto-komanda sa Šoferskim bataljonom, dok su Ministarstvo vojske i mornarice i armijske oblasti dobili svoje auto-komande. Ovakva situacija, kada su auto-jedinice u pitanju, ostaće nepromenjena do 1935. godine, kada je došlo do nove promene u mirnodopskoj formaciji auto-jedinica. Tada su umesto auto-komandi formirani armijski automobilski pukovi (od dva bataljona i šest četa), kao i automobilski puk Ministarstva vojske i mornarice.

Prema *Uredbi o uređenju pozadine i pozadinske službe* iz 1935. godine, na osnovu koje je 1937. izrađen priručnik *Saobraćajna služba u opšte*, u ratu je bilo predviđeno formiranje Saobraćajnog odeljenja Komande pozadine Vrhovne komande na vojišnoj prostoriji, dok je saobraćaj u pozadini bio u nadležnosti Saobraćajnog odeljenja Ministarstva vojnog i mornarice. U delokrug Saobraćajnog odeljenja spadali su svi poslovi u vezi sa organizacijom saobraćaja i eksploatacijom saobraćajnih sredstava na frontu, kao i eksploatacija železničkih i plovidbenih komunikacija za vojne Transporte u pozadini. Saobraćajno odeljenje imalo je komande operativne železničko-plovidbene, poštansko-telegrafske i drumsko-automobilske službe. Komanda operativne železničko-plovidbene službe imala je pet odseka: za organizaciju i kontrolu železničko-plovidbene službe, saobraćajno-železnički, plovidbeni, mašinski i odsek za održavanje i gradnju železničkih i plovniha linija. Komanda Poštansko-telegrafske službe imala je četiri odseka: poštanski, telegrafsko-telefonski, bežični i tehnički, a Komanda Drumsko-automobilske službe tri: za projektovanje i izradu puteva, za kontrolu radova i automobilski odsek. U štabovima grupa armija postojao je saobraćajni referent, u komandi pozadine armija saobraćajno odeljenje i armijska pošta, a u komandi pozadine divizija saobraćajni odsek divizija i divizijska pošta. Za izvršenje zadataka saobraćajni organi pozadine raspolagali su specijalizovanim jedinicama – železničkim eksploatacionim četama, železničkim tehničkim jedinicama, jedinicama za vezu, suvoputnim stanicama, automobilskim i vozarskim (zaprežnim) jedinicama i dr. Kao saobraćajna sredstva za korišćene na kopnu bile su predviđene železnice, automobili, kola sa stočnom životinjskom vučom, tovarna stoka i ljudi – nosači. Za prevoze na moru – lađe, barke, čamci i slična sredstva, a na okeanima – prekomorski brodovi. Za transport na plovniha rekama, kanalima i jezerima predviđalo

se korišćenje lađa, šlepova, dereglija, čamaca i splavova, dok je za potrebe vazdušnog transporta trebalo angažovati aeroplane i vazdušne brodove (cepeline i dirizable). Sredstva koja su se koristila za usmeni i pismeni saobraćaj mogla su biti žičana, bežična, akustična, optička, balistička, ljudska, životinjska, prevozna, motorna i vazdušna.



Vozila nabavljena iz reparacija (Beograd, 1930)

U toku 1936. doneta je *Uredba o formaciji vojske u mobilno i ratno doba* kojom je, u okviru saobraćajnih jedinica bilo je predviđeno postojanje po sedam automobilskih pukova operativne vojske i pozadine, kao i tri oklopna železnička voza. Ipak, u toku rata od već postojećeg i novonabavljenog automobilskeg materijala moglo se formirati 14 auto-bataljona (sedam u Komandi pozadine i sedam kod operativne vojske), tako da je jugoslovenska vojska ušla u Aprilski rat sa oko 40% motorizovane komore, dok je ostalih 60% bilo sa životinjskom vučom. U istom periodu, železnica je raspolagala sa 9.600 km pruga, od čega oko 7.400 km normalnog koloseka, oko 2.300 lokomotiva, 3.500 putničkih i oko 53.000 teretnih vagona. U pomorskom saobraćaju bilo je 185 brodova, od čega 72 putnička i 96 teretnih. U rečnom saobraćaju bilo je 38 putničkih brodova, 379 drvarica, 115 tegljača, 464 teretnjaka bez motora, itd. Kada je u pitanju obuka oficira za potrebe Saobraćajne službe u vojsci Kraljevine Jugoslavije ona je vršena na kursovima koji su trajali u početku četiri, a zatim pet i šest meseci. Od 1939. godine obuka starešina vršena je u novoformiranoj Školi za rezervne auto-vozaarske oficire u Beogradu, a nastava je trajala devet meseci. U čitavom periodu između dva svetska rata obuka podoficira vršena je u trupi. Kadrovi stvoreni u ovom periodu imaće značajnu ulogu u formiranju Saobraćajne službe JA/JNA.

Organizacija saobraćaja u NOR-u

U toku Narodnooslobodilačkog rata organizacija saobraćaja i transporta bila je u prvo vreme u nadležnosti intendantskih organa NOP. Početkom 1942. organizovanje transporta preuzima Glavna intendantura pri Vrhovnom štabu. Naredbom vrhovnog komandanta od 13. 09. 1942. osnovan je pri Vrhovnom štabu Tehnički odsek sa sekcijama: za građenje puteva, održavanje i izgradnju telefonskih linija, organizaciju i regulisanje transporta na oslobođenim teritorijama, itd. Tehnički odseci obrazovani su i pri komandama područja, koje su regulisale i kontrolisale vojni i civilni saobraćaj u svojim rejonima, izuzev železničkog saobraćaja koji je bio u nadležnosti Tehničkog odseka Vrhovnog štaba. Posle kapitulacije Italije 1943. zaplenjene su znatne količine motornih vozila i pogonskog goriva, što je omogućilo formiranje novih transportnih jedinica. Tako je od zaplenjenih motornih vozila 24. 09. 1943. formiran pri Glavnom štabu Hrvatske prvi automobilski bataljon sa bazom u Slunju i Otočcu. Istog dana je u Pazinu formirana Glavna auto-komanda Operativnog štaba za Istru. U toku 1943. počinje i organizovana obuka vozača motornih vozila. Februara 1944. u štabovima korpusa formirani su odseci za saobraćaj, koji su obavljali sve poslove u vezi sa održavanjem i regulisanjem saobraćaja i komunikacija, transporta jedinica, ranjenika i bolesnika, materijala, hrane, opreme i dr. Osim toga, oni su vodili evidenciju o transportnim kapacitetima na teritoriji korpusa (železnica, kola sa stočnom zapregom, tovarnih konja, motornih vozila). Planiranje pokreta jedinica regulisale su komande (operativni organi), a upotrebu transportnih jedinica organi intendantske službe. U drugoj polovini 1944. formiraju se automobilske transportne jedinice u divizijama i korpusima. U Graveni u Italiji u avgustu 1944. formirana je i Auto-škola NOVJ. U oktobru te godine, pri Glavnom štabu Makedonije formira se 1. automobilska brigada. Nakon oslobođenja Beograda formirana je Auto-baza (u decembru 1944) pri Vrhovnom štabu, kasnije nazvana Auto-komanda NOVJ, sa automobilskom brigadom, u čijem sastavu su bili kursevi za školovanje oficira automobilske službe i obuku vozača. Automobilska oficirska škola (AOŠ) formirana je 1. marta 1945. godine, dok je školovanje podoficira železničke specijalnosti izvođeno u Železničkoj brigadi MNO, dok su oficiri školovani od 1946. do 1952. na Železničkom tehnikumu u Puli.

Saobraćajna služba sa automobilskom i železničko-plovidbenom granom formirana je 6. marta 1945. Na čelu službe nalazilo se Saobraćajno odeljenje pri Povereništvu narodne odbrane sa automobilskim i železničko-plovidbenim odsekom. Po vertikalnoj liniji, zaključno do brigade, formirani su u Saobraćajnoj službi upravni i izvršni organi na svim komandnim stepenima. Kao upravni organi postoje saobraćajni odseci pri vojnoteritorijalnim komandama (područjima), komandama armija, komandi RM, i koman-

dama korpusa i referenti u divizijama i brigadama. Izvršni organi saobraćajne službe bili su vojne delegacije pri Povereništvu za saobraćaj i delegacijama jugoslovenskih železnica na oslobođenoj teritoriji. Na važnijim železničkim čvorovima formirane su komande železničkih linija, a na većim železničkim stanicama komande stanica. Za upravljanje rečnim saobraćajem formirana je Komanda rečne plovidbe. Od jedinica Saobraćajne službe postojale su automobilske, železničke, zaprežne (vozarske) i mešovite (transportni vodovi). Osnovni zadaci organa i jedinica Saobraćajne službe bili su da organizuju saobraćaj i transport i omoguće dotur materijala i borbenih potreba za život i dejstvo armija na frontu i u pozadini. Pored toga, zajedno sa inženjerijom, bavili su se opravkom i održavanjem putnih i železničkih komunikacija. Jugoslovenska armija dočekala je kraj ratnih operacija (15. maj 1945) i sa značajnim automobilskim jedinicama u sastavu Saobraćajne službe, koje su činili automobilska brigada Ministarstva narodne odbrane (MNO) u Beogradu, dva auto-puka i oko 20 auto-bataljona u armijama, i oko 30 auto-četa pešadijskih divizija, artiljerijskih i inženjerijskih brigada, pomorskog sektora i divizija KNOJ.

Razvoj Saobraćajne službe u JA/JNA (1946–1955)

U toku 1946. godine Saobraćajna služba je proširena putnom i pogonskom granom. Železničko-plovidbena grana dobija svoj organ u armijama. Pri Upravi za rečni saobraćaj formira se vojna delegacija. U martu 1946. ukidaju se gotovo sve ratne komande (železničkih linija, čvorova), dok se komande stanica zadržavaju samo u onim najvećim. Krajem 1946. prvi put se formira Saobraćajna uprava Jugoslovenske armije koja se sastojala od tri odeljenja (automobilske, železničko-plovidbene i odeljenje pogonskog materijala) i više odseka (putni, organizacijsko-mobilizacijski, za nabavku, nastavni, za potrošnju i transport, za skladišta i finansijski). Po vertikalnoj liniji formiraju se organi Saobraćajne službe, zaključno do pukova (odeljenja, odseci, referenti). Krajem 1947. izvršena je reorganizacija JA, kada je formirano šest vojnih oblasti, posle čega su armije prestale da budu vojnoteritorijalni organi, pa se saobraćajna odeljenja formiraju u vojnim oblastima, a saobraćajni odseci u armijama. Plovidbeni odsek u Saobraćajnoj upravi proširen je sa tri referata, dok su u sastav vojnih delegacija pri glavnim direkcijama ušli i železnički stručni organi – dispečeri.

U toku 1948. iz Saobraćajne službe se izdvajaju automobilska i pogonska služba. U Saobraćajnoj upravi ostaju posebni odseci za železnički, plovidbeni i putni saobraćaj. Po vertikalnoj liniji formirani su železnički, plovidbeni i, po prvi put, putni organi u vojnim oblastima, armijama, korpusima, a putni i u divizijama. U armijskoj oblasti formiran je železničko-

plovidbeni odsek, umesto referenata u komandama armija. Na mesto rasformirane automobilske brigade formiraju se Automobilski transportni puk u Vršcu i auto-bataljon pri Ministarstvu narodne odbrane, dok se u Pančevu formira 132. putnoeksploatacioni bataljon. Početkom 1949. iz sastava Saobraćajne uprave izdvaja se putna služba i formira Putno odeljenje MNO, dok je Saobraćajna uprava reorganizovana u Železničko-plovidbenu upravu JA sa smanjenim funkcijama, koja se sastojala od organizacijsko-planskog odeljenja i tri odseka (plovidbenog, nastavnog i personalnog), te odeljenja u komandama armija i komandi JRM. Izvršni organi bili su vojne delegacije pri Generalnoj direkciji Jugoslovenskih železnica i pri regionalnim železničkim direkcijama. U okviru I uprave GŠ JA i operativnih odeljenja komandi vojnih oblasti i komandi armija formirane su železničko-putne sekcije za planiranje ratnih i trupnih mirnodopskih prevoženja za potrebe JA. Naredne godine rasformirane su armije i formirani korpusi pri kojima su formirani železničko-plovidbeni odseci.

Nakon dvogodišnje razjedinjenosti, ŽPU JA i Putno odeljenje MNO spajaju se 1951. u jedinstveno Saobraćajno odeljenje u sastavu Glavne uprave pozadine JA. Fuzija je izvršena i po vertikalnoj liniji, gde se formiraju saobraćajna odeljenja u vojnim oblastima i saobraćajni odseci u korpusima. U toku 1954. dolazi do nove reorganizacije i Saobraćajno odeljenje MNO ulazi u sastav novoformirane Materijalno-planske uprave, a saobraćajni organi u komandama u sastav materijalno-planskih organa. U tako reorganizovanoj Saobraćajnoj službi izvršni organi bili su vojne delegacije pri Generalnoj direkciji Jugoslovenskih železnica i njenih šest teritorijalnih direkcija, a od jedinica: automobilski nastavni puk (Mučići), sedam auto-bataljona, putno-eksploatacioni bataljon (Ljubljana), četiri autočete i auto-voda u pešadijskim divizijama i komandama armija, RM i graničnim jedinicama.

Saobraćajna uprava JNA

Do najvećeg uspona Saobraćajne službe došlo je 1955, kada je formirana Saobraćajna uprava sa svim granama saobraćaja (drumska, železnička, plovidbena i vazдушna). U Saobraćajnoj upravi JNA prvi put se formira Odeljenje za drumski saobraćaj od tri odseka: automobilski, putni i za regulisanje saobraćaja. Pri vojnim oblastima postojala su saobraćajna odeljenja, u korpusima – saobraćajni odseci, u pešadijskim divizijama saobraćajni odseci sa automobilskom četom, a u pešadijskoj brigadi i puku referent Saobraćajne službe sa transportnim vodom. U Mučićima je i dalje bio automobilski nastavni puk. Putno-eksploatacioni bataljon premešten je iz Ljubljane u Lajkovac, tri auto-bataljona u Prvu vojnu oblast, po dva auto-bataljona u Treću i Petu vojnu oblast i jedan auto-bataljon u

Sedmu vojnu oblast. U komandi graničnih jedinica postojao je saobraćajni odsek sa auto-vodom, a u Graničnoj brigadi saobraćajni referent. Komanda garde imala je saobraćajni odsek i auto-četu, a gardijska brigada referenta saobraćajne službe sa auto-četom.

U toku 1955. određena je organizacija Saobraćajne službe u ratu. Njeni upravni organi bili su Saobraćajna uprava Vrhovne komande, saobraćajna odeljenja armija, saobraćajni odseci korpusa i saobraćajni referenti u brigadama, pukovima i samostalnim bataljonima – divizionima. Izvršni organi, koji su pretrpeli izvesne promene, bili su: putno-eksploatacione jedinice (bataljoni pri VK i armijama, čete pri korpusima i vodovi u divizijama), auto-transportne jedinice (prištapski bataljoni VK, transportni bataljon rezerve Vrhovne komande, prištapske čete armija, prištapski vodovi i transportni bataljoni korpusa), transportne čete divizija i transportni vodovi (odeljenja) kod brigada (pukova), samostalni bataljoni (divizioni, transportne čete i čete auto-cisterni Vrhovne komande i armija) i zaprežno-tovarne transportne jedinice (bataljoni, čete, vodovi i odeljenja, a kod planinskih i brdskih jedinica i nosački transport).

U toku 1956. godine obrazuju se saobraćajni odseci u novoformiranim komandama vojnih područja, vojne delegacije pri direkcijama železnica i Odeljenje vojnih poslova pri Upravi pomorskog i rečnog saobraćaja prepotčinjavaju se Saobraćajnoj upravi. Na mesto rasformiranih automobilskih nastavnih jedinica formiraju se automobilski nastavni centri u Rijeci, Skoplju i Titogradu. Naredne 1957. formiran je Saobraćajni školski centar koji je sa dotadašnjim ANC Rijeka obrazovao Saobraćajni školski i automobilski nastavni centar. Na taj način otpočelo se sa planskim školovanjem kadrova Saobraćajne službe. Te 1957. godine počinju sa radom i čete saobraćajne vojne policije u okviru ANC u Rijeci i Skoplju. Nakon toga, edukacija starešinskog kadra u JNA, do raspada SFRJ, vršila se u Saobraćajnom nastavnom školskom centru u Rijeci, a kasnije u Kraljevu, od 1970. na Katedri saobraćaja i transporta u sastavu Tehničkog školskog centra u Zagrebu, kao i uz pomoć nastavnika Srednje tehničke vojne škole. Na taj način, stvoren je jedan potpuno zaokružen i visokokvalitetan sistem vojnog školovanja starešina Saobraćajne službe.

U toku 1958. godine, u okviru Saobraćajne uprave JNA, umesto drumskog i železničkog odeljenja formiraju se Saobraćajno-operativno odeljenje (sa odsecima za drumski i željeznički saobraćaj i studiju službe, i sa referentima za plovidbu i vazdušni saobraćaj) i Transportno odeljenje (sa odsecima za transport, eksploataciju i registraciju motornih vozila). Pored referenta za plovidbeni saobraćaj u Saobraćajnoj upravi postojalo je Saobraćajno odeljenje Komande RM, a u komandi vojnih i vojnopomorskih područja – oficiri na vezi. Iste godine jedinice saobraćajne vojne policije ulaze u sastav formacije vojne policije i prepotčinjavaju se Upravi bezbednosti, ali njihovu upotrebu i dalje planiraju i organizuju saobraćajni organi komandi.

Sa novom propisanom formacijom Saobraćajne uprave DSNO iz 1961. u saobraćajno-operativnom, transportnom i nastavnom odeljenju ukinuti su odseci i uvedeni pomoćnici načelnika odeljenja za pojedine funkcije u odeljenju. U operativno odeljenje uveden je pomoćnik za pomorski, rečni i vazdušni saobraćaj. Transportno odeljenje je skoro iz osnova reorganizovano. Umesto tri ranija odseka uvode se tri pomoćnika načelnika odeljenja (za transport i eksploatacione poslove, za studiju materijalnih sredstava i razvoj službe i za registraciju i evidenciju). Ukidanjem železničkog odseka i smanjenjem broja železničkih organa u SbU omogućeno je formiranje vojne direkcije pri ŽTP Titograd. Vojni vazdušni saobraćaj i transport bio je u nadležnosti operativnih organa RV, dok je angažovanje vazdušnog transporta prešlo u nadležnost Saobraćajne službe.

Od 1963. Saobraćajna služba postaje taktički nosilac razvoja svih neborbenih motornih i priključnih vozila, osim vozila specijalne namene RV i PVO i vozila za hleb i meso intendantske službe. Nakon toga izrađena je *Studija neborbenih motornih i priključnih vozila JNA*, čiji je zaključak bio da domaća industrija treba da razvija pet osnovnih kategorija neborbenih motornih vozila: od 0,75, 1,5, 3, 6 i 9 tona terenske nosivosti. Serijska proizvodnja vozila kategorije od 1,5 tone (*TAM 110 T7 BV*) počela je 1976, od 3 tone (*TAM 150 T11 BV*) 1978, a od 9 tona (*FAP 2026 BS/AV*) 1979. godine. Služba je u istom periodu postala i taktički nosilac smeštaja neborbenih motornih i priključnih vozila.

Od 1965. godine otpočeo je i rad na uvođenju integralnog transporta, čiji je taktički nosilac bila Saobraćajna služba. Na osnovu rezultata obimnih praktičnih ispitivanja u Kragujevcu i Lunjevici, završenih 1973, usvojen je *Podsystem palatelizacije u OS SFRJ, u okviru integralnog transporta iz sistema saobraćajnog obezbeđenja*. Do kraja 1984. bilo je usvojeno 19 vrsta paleta, devet tipova viljuškara i razna druga sredstva i oprema. U toku 1985. razvijen je i terenski viljuškar, na bazi poljoprivrednog traktora sa priključnom viljuškom, kojim je rešen veoma važan problem paletizacije u ratnim – terenskim uslovima.

Sredinom šezdesetih pristupa se razradi koncepcije opštenarodne odbrane (ONO) i u domenu saobraćajnog obezbeđenja. Prema toj koncepciji nosioci upravljanja i rukovođenja saobraćajem i transportom u ratu bili su organi vlasti takozvanih društveno-političkih zajednica, koji su u ratu bili odgovorni za saobraćajno obezbeđenje svih komponenata narodne odbrane i raspolagali izvršnim organima i organizacijama, komunikacijama, transportnim i drugim kapacitetima na svojoj teritoriji. Pored toga, u okviru jedinstvenog saobraćajnog sistema zemlje oružane snage su razvijale sopstvenu saobraćajnu organizaciju i transportne kapacitete takvog obima i strukture da su mogle samostalno organizovati saobraćajno obezbeđenje u zonama borbenih dejstava združenih taktičkih jedinica i na pravcima dovođenja snaga iz dubine u zonu borbenih dejstava. Upravni organi saobraćajne službe JNA nalazili su se u komandama svih

stepena od puka do Vrhovne komande i izvršavali zadatke upotrebom saobraćajnih jedinica i koordinacijom rada sa teritorijalnim upravnim organima nadležnim za saobraćaj, neposredno ili posredstvom vojnih delegacija. U železničkom i polovidbenom saobraćaju JNA se javlja samo kao korisnih transportnih kapaciteta, dok se vazdušni transport u celini nalazio pod komandom JRV.

Do novih organizacionih promena u okviru saobraćajne službe dolazi ponovo sredinom sedamdesetih. Tada se Saobraćajna uprava sastojala od tri odseka (saobraćajno-transportni, za naučnoistraživački rad i za školovanje i obuku). Tada je i prvi put uveden referat za integralni transport, dok se zbog mera štednje posebna pažnja posvećuje organizovanju i funkcionisanju centralizovanog transporta. Od 1981. zadaci razvoja motornih i priključnih vozila JNA preneti su u nadležnost Vojnotehničkog instituta.



Zastanak kolone – obuka vozača, put Virpazar–Titograd

Upravni organi Saobraćajne službe do raspada SFRJ bili su, pored Saobraćajne uprave u SSNO, u komandama armija, VPO, RV i PVO, korpusa, u republičkim štabovima TO, pokrainskim štabovima TO, u komandama divizija, VPS, brigada, pukova, vazduhoplovnim, mornaričko-pozadinskim, mornaričkim bazama, regionalnim štabovima TO, pozadini garnizona-kasarne i školama, zatim u DPZ i pri saobraćajnim radnim organizacijama. Jedinice Saobraćajne službe bile su transportne automobilske (bataljoni ili čete) prema potrebama od SSNO do divizije, transportne plovibne (formiraju se u sastavu RM i RRF), za regulisanje i kontrolu saobraćaja (u SSNO i armijama, korpusima, divizijama brigadama i pukovima od čete do voda), automobilske nastavne jedinice (bataljonskog sastava u Čapljini, Slavonskoj Požegi i Kičevu, a četnog sastava

u Beloj Crkvi i Kovinu, kao i u sastavu armija i RV i PVO) i ustanove (SNŠC Kraljevo i Katedra saobraćaja i transporta u TŠC i grupa nastavnika u STVŠ Zagreb).

Saobraćajna služba u Vojsci

Dešavanja i aktivnosti u periodu 1991–1992. pokazala su koliki značaj ima SbSI u ratnim uslovima, kao i da je ranije opredeljenje za popunu vojske određenim kategorijama vozila bilo ispravno. U tim uslovima maksimalno je korišćena mogućnost popune JNA vozilima iz popisnog fonda, pre svega, teretnim vozilima veće nosivosti, a takođe i princip domotorizacije jedinica sa vozilima iz nastavnih centara za obuku i auto-bataljona u korpusima i armijama. Tokom ratnih zbivanja 1991–1992. godine prestali su sa radom centri za obuku vozača u Kičevu, Čapljinu i Slavonskoj Požegi. Deo ljudstva i tehnike je predisllociran na teritoriju SRJ. Obuka vojnika za dužnosti u saobraćajnoj službi, nakon raspada SFRJ, realizovana je u ANC u Beloj Crkvi i Kovinu i u Sb NŠC u Kraljevu, što je zadovoljavalo potrebe novoformirane vojske. U drugoj polovini 1992. godine prestao je sa radom i jedini automobilski nastavni centar u RV i PVO – 762. ANC Kovin. Početkom devedesetih godina Vojska Jugoslavije je raspolagala sa oko 45.000 motornih i priključnih vozila, svrstanih u četiri klase, 49 vrsta vozila, 324 grupe i oko 2.000 marki i tipova. Ipak, u periodu od 1990. do 2000. godine, uključujući i posledice NATO agresije na SRJ, fond vojnih neborbenih i specijalnih vozila smanjen je za oko 50%. Tom prilikom je za oko 20.000 smanjen broj neborbenih i priključnih vozila u vojsci.

Sa reformom sistema odbrane u SRJ, DZ SCG i RS došlo je do novih organizacijsko-formacijskih promena kojima su bile obuhvaćene i Saobraćajna uprava i auto-jedinice. Krajem 2004. godine prestala je potreba za postojanjem i ANC u Beloj Crkvi, tako da je ostao za obuku starešinskog i vojničkog kadra samo Sb NŠC u Kraljevu. Saobraćajna uprava sa Vojnom delegacijom pri železnici, koja je bila u sastavu SSNO do 1993. godine, pa u sastavu Sektora za pozadinu, odnosno kasnije Sektora za logistiku Generalštaba, rasformirana je 2005. godine, kada su formirani: Odeljenje za transport u okviru Sektora za materijalne resurse MO (kao pravni sledbenik SbU) i Odsek za transport u sastavu Uprave za logistiku (J-4) GŠ VS. Takođe, od 2006. godine značajna novina je formiranje Centra za upravljanje kretanjem (CUK) koji je bio potčinjen Komandi logistike, što se nije pokazalo dobrim rešenjem, a od 2007. godine preimenovan je u Centar za upravljanje kretanjem i transportom (CUKiT) u sastavu Uprave za logistiku (J-4) GŠ VS. Nažalost, usled organizacijsko-formacijskih promena, tokom 2008. godine, centar je rasformiran.

U okviru reforme Vojske, paralelno sa procesima ukidanja armijskog i korpusnog sastava, dolazi i do rasformiranja automobilskih jedinica. Od 2007. godine ne postoji ni jedna samostalna automobilska (transportna) jedinica, a u okviru drugih sastava funkcionišu: jedna transporta četa (64. logb za opsluživanje MO i GŠ i potreba u garnizonu Beograd), četiri transportna voda u skladišnim bataljonima CLoB i automobilska odeljenja pri komandama operativnih sastava, a u dva bataljona vojne policije postoje vodovi saobraćajne vojne policije. U skladu sa procesom reforme u sistemu odbrane Republike Srbije koji je u toku Sb NŠC u Kraljevu, sveden je na nivo bataljona za obuku kadra Saobraćajne službe.

Radi unifikacije voznog parka i rasterećenja jedinica vozilima čiji su eksploatacioni i vremenski resursi pri kraju, krajem 2007. godine doneta je odluka o oglašavanju 87 marki i tipova neborbenih motornih vozila neperspektivnim za potrebe vojske.



Ispitivanje novog terenskog vozila FAP 1118/BS AV, Kopaonik, 2007.

U periodu do 2005. godine Vojska je, uglavnom, sve svoje transportne potrebe realizovala sopstvenim transportnim kapacitetima. Takvo rešenje pokazalo se dosta skupo, pa je preovladalo opredeljenje da se udeo transportnih usluga van sistema odbrane povećava svake godine, tako da 2015. godine pokrije 50% potreba Vojske za transportom. Međutim, to opredeljenje ne znači da Vojsci Srbije nisu potrebni značajni transportni kapaciteti i transportne jedinice, kao i kod većine drugih armija sveta. Na stručnoj raspravi, održanoj maja 2008. godine u Odeljenju za transport SMR MO, zaključeno je da transportni sistem treba da ima svoju vertikalnu organizacionu strukturu, od Ministarstva odbrane do garnizona u kojem su jedinice i ustanove, da su transportni sastavi i kapaciteti vojske poddimenzionisani i da je potrebno redefinisati transportni sistem u MO i VS, tako da se formiraju dve transportne čete koje će opsluživati

po teritorijalnom principu jedinice i ustanove iz sistema odbrane, da sklađišni bataljoni i vazduhoplovne baze V i PVO imaju transportne vodove za svoje potrebe, a da se Centar za upravljanje kretanjem i transportom pretpočinu Združenoj operativnoj komandi. Od donošenja zaključaka, pa do danas, došlo je do izmene formacije u Upravi za logistiku (J-4) GŠ VS, gde je Odsek za transport preformiran u Odeljenje za saobraćaj i transport, a ukinut je Centar za upravljanje kretanjem i transportom.

Zaključak

Saobraćajna služba imala je od 1908. godine do danas nekoliko faza razvoja, koje su, pre svega, bile uslovljene društveno-ekonomskim uslovima u državi, ali i organizaciono-formacijskim rešenjima. U pojedinim periodima Saobraćajnoj službi davan je poseban značaj, dok je u drugim periodima minimizirana.

U vreme borbenih dejstava, i neposredno nakon njih, po pravilu, Saobraćajna služba uvek je imala veliki značaj koji je proisticao iz pozitivnih iskustava aktivnosti tokom tih perioda.

Danas se Saobraćajna služba suočava sa novim izazovima i zahtevima. To su: modernizacija voznog parka Vojske, održanje vrlo stručnog oficirskog i podoficirskog kadra i njegovo dalje stvaranje, definisanje jedinstvenog ekonomičnog modela transporta za potrebe Vojske u miru i ratu, uz korišćenje savremenih tehnologija transporta (kontejnerizacija) i, posebno, definisanje i dimenzionisanje strukture službe, imajući u vidu misije koje se postavljene kao zadaci Vojske.

Literatura

- [1] Arhivska građa: *Saobraćajna služba uopšte*, 1937. (Vojni arhiv, Popisnik 17, kutija 219, fascikla 1, dok. broj 32).
- [2] Grupa autora: *Razvoj oružanih snaga SFRJ*, knjiga 9/III, Pozadina, Beograd, 1988.
- [3] Jelenković, A.: *Saobraćaj u NOR-u Jugoslavije*, Beograd, 1992.
- [4] Jelenković, A.: *Prilozi za istoriju saobraćaja u ratovima Kraljevine Srbije i Jugoslavije od 1912. do 1941.* (u rukopisu)
- [5] Vuksanović-Antić, D.: *Stvaranje moderne srpske vojske*, SKZ, Beograd, 1993.
- [6] Ratković-Kostić, S.: *Evropeizacija srpske vojske 1878–1903*, Vojnoistorijski institut, Beograd, 2006.
- [7] Ranković, Ž., Denda, D.: *100 godina automobila u srpskoj vojsci sa posebnim osvrtom na bezbednost saobraćaja*, zbornik radova sa simpozijuma „Prevenција saobraćajnih nezgoda na putevima 2008“, Novi Sad, 2008.
- [8] Denda, D.: *Automobil u srpskoj vojsci 1908–1918*, OdTr SMR MO, Beograd, 2008.
- [9] Denda, D.: *Motorizacija jugoslovenske vojske 1918–1941* (magistarska teza), Filozofski fakultet, Beograd, 2008.

UDC: 623.4.018 : 355.41
623.4/.5 : 355.41

INTEGRALNA LOGISTIČKA PODRŠKA SREDSTAVA NAORUŽANJA I VOJNE OPREME

Pukovnik dr *Marko Andrejić*, dipl. inž.
poručnik *Vlada Sokolović*, dipl. inž.,
Vojna akademija

Rezime:

Integralna logistička podrška (ILP) zbir je svih razmatranja potrebnih da se osigura efektivna i ekonomična podrška tehničkih sistema kroz čitav programirani životni ciklus. Primena integralne logističke podrške omogućava uspostavljanje optimalnog balansa između pouzdanosti i pogodnosti za održavanje i performansi tehničkih sistema, odnosno troškova sredstava u celom životnom ciklusu. Važan preduslov za operacionalizaciju ILP jesu stručna edukacija kadra, organizacione i materijalne pripreme za njeno uvođenje.

Ključne reči: pouzdanost, pogodnost za održavanje, integralna logistička podrška, elementi integralne logističke podrške, logistička analiza, troškovi životnog ciklusa, opremanje sredstvima NVO, edukacija i obuka.

INTEGRAL LOGISTIC SUPPORT MEANS OF ARMAMENT AND MILITARY EQUIPMENT

Summary:

Integral logistic support (ILS) is score of all viewing need to ensure effective and economical support for technical systems thru lifecycle. Application ILS provide restitution optimal balance between reliability and capability and performance of technical system rather cost of lifecycle. Important condition for ILS operating is personnel education, organization and material preparing for this implementation.

Key words: reliability, capability, elements of integral logistic support, logistic analyses, costs of lifecycle, equipment management of armament, education and training.

Uvod

Današnje vojske raspolažu mnogobrojnim, raznovrsnim, veoma složenim i skupim sredstvima naoružanja i vojne opreme (NVO), koja su izrađena pomoću najsavremenijih tehnologija i materijala. Savremena

sredstva NVO, svojim karakteristikama, bitno utiču na vojnu moć, a njihova efikasnost i efektivnost direktno je proporcionalna efektivnosti pojedinih delova iz kojih se sistem ili sredstvo sastoji. Gledajući sa logističkog aspekta, javlja se potreba i zahtev od svih učesnika u procesu opremanja sredstvima NVO, da u procesu razvoja, eksploataciji, održavanju i modifikaciji ispunjavaju određene zahteve kako bi se mogla poznavati i obezbeđivati potrebna efektivnost sredstava NVO ne samo u trenutku njihovog usvajanja i uvođenja u operativnu upotrebu, već kroz čitav programirani životni ciklus do njihovog rashodovanja i povlačenja iz operativne upotrebe. Osnova za pomoć efikasnom ulaganju u nova sredstva NVO sa gledišta logistike je analiza troškova životnog ciklusa.

Životni ciklus sredstva počinje identifikacijom potreba korisnika, proširuje se na faze planiranja istraživanja, projektovanja i razvoja, ispitivanja i ocene, proizvodnje, korišćenja – upotrebe, održavanja i, konačno, rashodovanja i povlačenja iz operativne upotrebe. Najjeftinije sredstvo u trenutku nabavke ne znači i najjeftinije sredstvo tokom čitavog životnog ciklusa [1]. Iznalaženje najpovoljnijeg odnosa između efektivnosti i cene sredstva kroz čitav životni ciklus predstavlja proces rešavanja višekriterijumskog problema, gde je optimalno rešenje rezultat mnogih kompromisa.

Danas, alii u bližoj prošlosti, bilo je slučajeva opremanja Vojske sredstvima NVO bez uvažavanja logističkog pristupa,¹ što može dovesti do određenih štetnih posledica, povećanih finansijskih izdataka u budućnosti, neadekvatnog propisivanja upotrebe i održavanja tehničkih sredstava, kroz čitav programirani životni ciklus. Posebno je važno da se uvoz sredstava NVO vrši uz poštovanje koncepta i filozofije integralne logističke podrške (ILP), kako bi se obezbedilo da uvođenje sredstava u operativnu upotrebu prati adekvatna dokumentacija proizvođača, obuka ljudstva koje će se baviti upotrebom i održavanjem sredstava, obezbeđenje potrebne opreme za održavanje, početnog stoka rezervnih delova i ostalih elemenata ILP koji kupca sredstava NVO čine nezavisnim od prodavca za taktički prihvatljivo vreme.

Cilj ovog rada jeste da se, nakon ulaska organizacionih promena u sistem odbrane u fazu finog podešavanja i nakon stabilizacije upravljanja namenskom industrijom i razvojem sredstava NVO, na sistematizovan način prikaže suština integralne logističke podrške (ILP) i sagledaju logistički aspekti opremanja vojske sredstvima naoružanja i vojne opreme, radi njihovog približavanja širem krugu čitalaca i subjekata koji se u operativnoj praksi sreću sa opremanjem, upotrebom i održavanjem sredstava NVO, kako bi dali doprinos unapređenju logističke kulture u sistemu odbrane, ILP „oživeli“ i dali joj u sistemu odbrane mesto koje joj pripada.

¹ Ne poštuje se standard SNO 0477 koji propisuje elemente ugovaranja.

Savremeni koncept integralne logističke podrške

Značaj pouzdanosti i pogodnosti održavanja, kao osnovnih disciplina integralne logističke podrške, raste sa povećanjem složenosti sredstava NVO i proširivanjem oblasti njihove primene, sa povećanjem nivoa automatizacije i opterećenja tehnike. U pitanju su ne samo veći zahtevi u pogledu pouzdanosti i pogodnosti održavanja proizvoda, već i to da rešenje pitanja pouzdanosti i pogodnosti održavanja postaje jedan od osnovnih izvora veće efikasnosti i efektivnosti tehničkih sistema, smanjenja utroška materijalnih resursa i smanjena opterećenja ljudstva.

Značaj ove oblasti se najbolje može sagledati iz trenda njenog razvoja i pažnje koja joj se pridaje u svetu, a posebno u RV SAD. Radna grupa, koju čine predstavnici RV i industrije, intenzivno je radila na analizi stanja pouzdanosti i pogodnosti održavanja u jedinicama i sastavima RV SAD. Na osnovu te analize došlo je do stvaranja programa R&M 2000 („Poboljšanje pouzdanosti i pogodnosti održavanja do 2000-te godine“) [3].

Nekoliko je razloga koji su doveli do pojave programa:

1. U Komandi RV zaključeno je da, u uslovima savremenog rata, pouzdanost i pogodnost održavanja tehnike treba smatrati osnovnim borbenim osobinama, od kojih neposredno zavise operativna sposobnost i borbeno efikasnost vazduhoplovnih jedinica.

2. Nedovoljan nivo pouzdanosti i pogodnosti održavanja, što zahteva angažovanje znatnih resursa za održavanje i remont sredstava.

3. Veliki troškovi tehničkog održavanja i remonta.

Osim toga, program treba da pomogne u prevladavanju nedostatka adekvatnog kadra. Naime, u sadašnjem sistemu održavanja potreban je veliki broj visokokvalifikovanog tehničkog kadra veoma različitih specijalnosti, što je dosta teško obezbediti i održati u sistemu.

Na osnovu dosadašnjih iskustava, može se uočiti da osnovna pitanja koja treba postaviti pri formiranju svakog savremenog *programa razvoja tehničke podrške* treba da budu:

- ciljevi, osnovne postavke i sastavni elementi programa,
- organizaciono-metodološki, tehnički i tehnološki pravci razvoja programa i

- očekivani praktični rezultati primene programa.

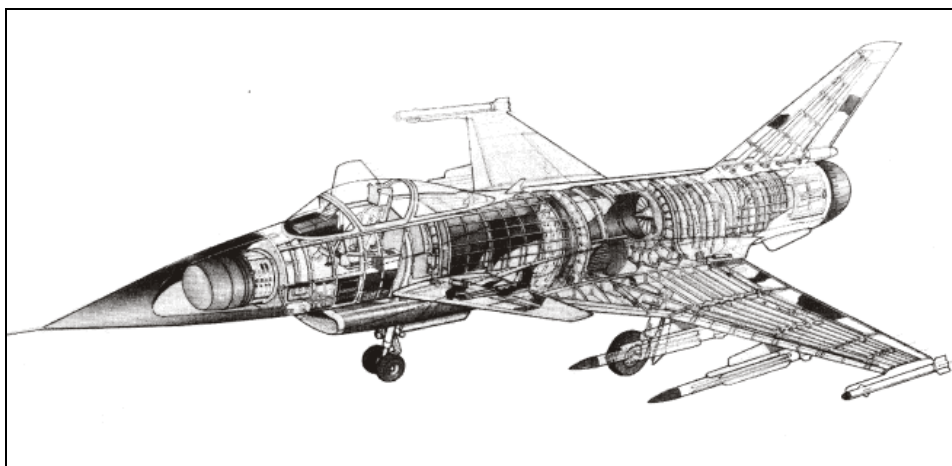
Osnovni ciljevi svakog savremenog programa treba da budu:

- veća operativna sposobnost,
- veća žilavost sistema podrške,
- veća fleksibilnost i mobilnost jedinica i sastava,
- lakši rad na održavanju i manji zahtevi u pogledu broja i kvalifikacije zaposlenih na održavanju i
- smanjenje troškova životnog ciklusa tehnike.

Povećanje pouzdanosti i pogodnosti održavanja povećava gotovost tehnike. Na primer, ako bi se pouzdanost i pogodnost održavanja kod, u svetu dosta korišćenog, aviona F-16 uvećala dva puta, on bi mogao, u maksimalno teškim uslovima, koji se očekuju prvih dana konflikta, da obavi za 70% više letova [3].

Ako otkazi mogu da se otkriju na nivou kompletirajućih sklopova koji se zamenjuju u radionici, nisu potrebni automatizovani sistemi kontrole koji se koriste na prelaznom nivou tehničkog održavanja.

Lokacija otkaza na nivou sklopa (slika 1) ne samo da smanjuje zavisnost sistema od složenih remontnih radionica već i omogućava zamenu sklopova u najnižem stepenu održavanja.



Slika 1 – Višenamenski borbeni avion NA

Ukoliko je kod sistema moguća uspešna lokalizacija otkaza na nivou sklopova, to omogućava zamenu kompletirajućeg sklopa na najnižem nivou održavanja, čime se vrši ušteda na transportu tehnike odnosno ušteda na transportu složenih sistema kontrole i dijagnostike. Korišćenje sredstava ugrađene kontrole i sredstava za otkrivanje i lokalizaciju otkaza omogućiće da se drastično smanji potreban broj transportnih sredstava.

Takođe, smanjiće se i potreban broj ljudi koji rade na održavanju, kao i potreban obim opreme za kontrolu i proveru. Upotrebom brzih integrisanih kola omogućiće se ispitivanje i zamena komponenata koje su otkazale na nivou modula koji su laki za demontažu, a to će omogućiti da se smanji složenost automatizovanih sistema kontrole i potreban broj visokokvalifikovanih stručnjaka, skрати vreme odziva i smanje troškovi održavanja.

Veća pouzdanost i bolja pogodnost opreme za održavanje i remont dovešće do smanjenja troškova nabavke, njenog održavanja u stanju gotovosti, izdržavanja ljudstva koje vrši održavanje, kao i troškova za rezervne

delove i opremu. Ako se uzme kao primer par hiljada različitih rezervnih delova za sve modele tenkova, koji se nalaze u sastavu oružanih snaga, a čuvaju se u skladištima, neophodna je dobra organizacija snabdevanja i distribucije rezervnim delovima, što iziskuje veliki broj ljudi. Što je pouzdanost opreme veća to će manja biti potreba za opremom, kao i za rezervnim delovima, na osnovu čega će se pojaviti i mogućnost uštede. Takođe, *tehničko rešenje sistema uslovljava i promenu strategije održavanja (npr. broj stepeni održavanja)*, što praktično znači i smanjenje visokokvalifikovanog kadra i dr [3].

Osnovne postavke integralne logističke podrške

Integralna logistička podrška je zbir svih razmatranja i akcija potrebnih da se osigura efektivna i ekonomična podrška tehničkih sistema (sredstava NVO) kroz čitav programirani životni ciklus. Elementi integralne logističke podrške moraju biti razvijeni, usvojeni, provereni u realnom sistemu i svrstani kao deo materijalne podrške sredstva kroz čitav programirani životni ciklus. Vremenom se ILP kroz upotrebu i održavanje sredstava stalno optimizuje.

Ministarstvo odbrane SAD definisalo je *9 elemenata integralne logističke podrške* koji su osnovni za sve vidove, dok je KoV tome dodala još *tri elementa bitna za logističku podršku jedinica i sistema (dizajn, standardizacija i interoperabilnost)*. Elementi logističke podrške su osnovni parametri koji utiču na proces opremanja novim sistemima [4, 5, 6].

Elementi integralne logističke podrške su:

1. Uticaj projektovanja i integracije.
2. Planiranje održavanja.
3. Struktura stručne radne snage (kvalitativna i kvantitativna).
4. Snabdevanje.
5. Oprema za održavanje i testiranje, merenje i dijagnosticiranje.
6. Planiranje obuke i trenažeri za obuku.
7. Tehnička baza podataka.
8. Odgovarajuća informatička podrška.
9. Pakovanje, rukovanje i skladištenje sredstava.
10. Transport i mogućnosti transporta.
11. Infrastruktura .
12. Standardizacija i interoperabilnost.

Savremeni sistemi predstavljaju kompleksne sisteme, za čije održavanje i upotrebu je potreban odgovarajući stručni kadar različitih specijalnosti, sa sve većim nivoom tehničkog znanja. Pri usvajanju novih sistema mora se krenuti od ljudskog faktora, i moraju se uvažavati zahtevi ergonomije, ljudskog inženjeringa i prilagođavanje sistema čoveku kako bi mo-

gao upravljati i opravljati efikasno, uspešno i kvalitetno [3]. Radi efikasnijeg razvoja integralne logističke podrške, u okviru svakog elementa određuje se specijalista koji ima zadatak da koordinira i usaglašava određena područja iz svog domena.

U razvoju sistema NVO glavni alat za rad na razvoju ILP je *Logistička analiza podrške*. Analitički termin LSA (engl. „Logistic System Analyse“) koji sadrži ciljeve i kriterijume za identifikaciju logističke podrške, dimenzionisanje sistema podrške i interfejs sa materijalnim sredstvom. Primeri LSA uključuju različite elemente kao što su radna snaga, logistička analiza, procena parametara, zahteva i analiza, logističke ciljeve i mere, upotrebu matematičkih metoda za projektovanje životnog ciklusa sistema i troškova i optimizaciju nivoa opravke, s ciljem da se realizuje siguran, efikasan sistem, pogodan za održavanje i po najmanjoj ceni. Da bi se to ostvarilo, LSA počinje da se primenjuje od koncepta razvojne faze [5].

Svi elementi ILP se planiraju, programiraju, raspoređuju i pripremaju za razvoj, a logistička podrška se proverava rasporedom razvojnih i operativnih testova. Pre realizacije testova, kompletna logistička podrška mora biti razvijena, jer program ne može ući u razvojnu fazu, pošto se može desiti da program, zbog neadekvatnog testiranja, ima značajnih odstupanja od planiranog, i kao takav je neprihvatljiv za razvoj, ili da se odstupanja ne mogu korigovati u toku razvoja.

Proces i dalje usavršavanje ILP ne prestaju sa popunom jedinica, već nastavlja da se i dalje usavršava, prati i prilagođava novim doktrinama. Tada odgovornost za ILP prelazi na odgovarajuću komandu – upravu, koja ima obavezu da na osnovu odgovarajućih povratnih informacija iz jedinica i eksploatacije sistema, razvija i unapređuje postojeću terensku opremu i podršku. Na osnovu toga pokreće programe modifikacije, i periodično ažurira bazu logističke podrške i upoređuje podatke LSA sa terenskim rezultatima.

Praksa je pokazala da je približno jedna trećina svih otkaza elektronske opreme, u stvari, lažna, ili su otkazi periodičnog karaktera. Modeliranje ovih otkaza na opitnom stolu je gotovo nemoguće. Rezultat je da se znatna sredstva troše na popravljavanje opreme koja, eventualno, ostaje ispravna. Rešenje ovog problema postići će se, kako se očekuje, pomoću inteligentnih ugrađenih automatizovanih sistema za tehničko održavanje. Ovi sistemi će samostalno donositi odluku kako treba zaobići teškoće do kojih je došlo usled otkaza, a takođe će moći da automatski prikupljaju podatke o uslovima pod kojima je došlo do otkaza, kako bi se nakon toga otkrio njegov uzrok [2, 3].

Sama konstrukcija tehničkih sistema uslovljava čitav sistem organizacije održavanja. Ukoliko bi savremeni sistemi naoružanja prešli na modularnu konstrukciju, bilo bi moguće projektovati formaciju sa svega dva nivoa održavanja. Ova koncepcija predviđa stvaranje takvih tehničkih i

organizacionih uslova pri kojima bi bila eliminisana svaka eventualna potreba da se koriste automatizovani sistemi kontrole na trenutnom prelažnom tehničkom nivou održavanja (drugi i teći nivo održavanja u četvoronivovskom sistemu održavanja). U ovom slučaju neispravnosti se otklanjaju neposredno, kompletnom zamenom neispravnih blokova ili modula. Neispravni blokovi ili moduli se zatim šalju na remont u remontne radionice, što predstavlja drugi, tj. završni nivo održavanja u dvonivojskom sistemu organizacije održavanja [4]. Pri ovakvom načinu održavanja znatno bi se povećala mobilnost jedinica, smanjio bi se utrošak snaga i sredstava za održavanje i remont i ubrzalo uvođenje neispravnih sredstava u upotrebu [2, 3].

Primena modulske konstrukcije obezbeđuje:

1. jednostavnost i lakoću modifikacije i dorade sistema,
2. smanjenje traženog broja rezervnih delova,
3. smanjenje cene i napora u radu na projektu,
4. izolaciju otkaza koji se ponavljaju,
5. primenu ugrađenih sredstava kontrole i
6. porast nivoa pouzdanosti.

Projektovanje opreme koja je pouzdana i koja se lako održava treba da postane svakodnevna praksa i tehnička politika svake firme proizvođača vojne opreme. Ova praksa i politika treba da garantuju da će se program obezbeđenja pouzdanosti i pogodnosti održavanja realizovati od samog početka projektovanja sistema i da u ovom procesu učestvuju projektanti, stručnjaci za pouzdanost i pogodnost održavanja, inženjeri za tehničku podršku, tehnolozi i dr. Projektanti sistema odgovaraju za pouzdanost konstrukcije i njenu pogodnost održavanja. Stručnjaci za pouzdanost i pogodnost održavanja uključuju se u rad u najranijim etapama projektovanja sistema i ne potpisuju projekat sve dok ne budu urađeni konstruktivni crteži za proizvodnju. Tehnolozi, takođe, treba da učestvuju u procesu projektovanja, kako bi se garantovalo da proračunski pokazatelji nivoa pouzdanosti i pogodnosti održavanja mogu da budu postignuti pri proizvodnji [3].

Planiranje i analiza integralne logističke podrške

Da bi integralna logistička podrška dala očekujuće efekte neophodno je da se ona planira, sprovodi i da se analizira njeno planiranje i sprovođenje. Elementi integralne logističke podrške moraju biti razvijeni na integralnoj osnovi sa svim drugim segmentima sistema. Elementi ILP koji se rešavaju u procesu opremanja Vojske sredstvima NVO su [2]:

- osnovni operativni zahtevi,
- organizacijsko-formacijska rešenja,

- standardizacija, tipizacija i unifikacija,
- pogodnost sredstava NVO za održavanje,
- pouzdanost sredstava NVO,
- kompletnost sredstava NVO,
- model eksploatacije i osnovnog održavanja,
- koncept održavanja,
- koncept snabdevanja rezervnim delovima i energetske potrebama,
- kadrovi za rukovanje i održavanje,
- dokumentacija za rukovanje i održavanje,
- alati, merna i druga oprema za potrebe rukovanja i održavanja,
- normativi za rukovanje, eksploataciju – održavanje,
- podaci potrebni za informacioni sistem,
- čuvanje, konzervacija, pakovanje, skladištenje i transport,
- dopuna programa školovanja za poznavanje sredstva NVO,
- stacionarni objekti sa infrastrukturuom,
- nastavna sredstva i pomagala za obuku u rukovanju i održavanju,
- rashodovanje i otuđivanje sredstava NVO,
- cena tražene i ostvarene efektivnosti NVO za ceo programirani životni vek.

Ovaj širi prilaz obuhvata dvadeset elemenata integralne logističke podrške. Pogodan je sa gledišta organizacije službi. Više elemenata su slični i mogu se grupisati. Neki elementi, kao što u operativni zahtevi, deo su ukupnih taktičko-tehničkih zahteva (TTZ). Pouzdanost i pogodnost za održavanje su elementi projektovanja a čine važnu osnovu za analize LP, cena za ceo životni vek je rezultat analize ILP. Pri planiranju, obradi i analizi (sa tehničkog i ekonomskog gledišta) poželjno je da broj elemenata ILP bude smanjen i sa odgovarajućim redosledom. Dosadašnja iskustva i otpori projektantskih i istraživačkih organizacija o uvođenju ILP tako bi bili umanjani [2].

U skladu sa prethodim tvrdnjama osnovni elementi integralne logističke podrške su:

1. Pouzdanost sredstava NVO.
2. Pogodnost za održavanje NVO (racionalizacija putem: standardizacije, tipizacije i unifikacije).
3. Održavanje sredstava NVO, koje obuhvata:
 - koncept održavanja,
 - model eksploatacije i osnovnog održavanja.
4. Obezbeđenje snabdevanja koje obuhvata:
 - koncept snabdevanja rezervnim delovima i energetske potrebama,
 - normativi za rukovanje, eksploataciju i održavanje.
5. Osoblje i obuka, koji obuhvataju:
 - organizacijsko-formacijska rešenja i dimenzionisanje resursa,
 - kadrove za rukovanje,

- kadrove za održavanje,
 - dopunu programa školovanja za poznavanje sredstava NVO,
 - nastavna sredstva i pomagala za obuku u rukovanju i održavanju.
6. Oprema za održavanje i podršku koja obuhvata:
- mernu i drugu opremu za rukovanje i održavanje,
 - alate,
 - kompletnost sredstva.
7. Tehnička dokumentacija i informatika koja obuhvata:
- dokumentaciju za rukovanje,
 - dokumentaciju za održavanje,
 - podatke potrebne za informacioni sistem.
8. Transport i rukovanje, koji obuhvataju:
- transport,
 - pakovanje,
 - čuvanje, skladištenje i konzervaciju.
9. Objekti koji obuhvataju:
- postrojenja,
 - stacionarne objekte sa infrastrukturom.

Troškovi razvoja TMS

Ograničena novčana sredstva u budžetu za potrebe odbrane, stalno rastući troškovi nabavke, eksploatacije i podrške sistema NVO, uz značajnu inflaciju, stvorili su potrebu da *troškovi* postanu jedan od glavnih parametara pri projektovanju sredstava.

Novije tendencije nabavke doprinele su da se *sveobuhvatno* sagledava deo troškova eksploatacije i podrške u troškovima životnog ciklusa. Pristup se sastoji u sagledavanju onog dela troškova eksploatacije i podrške *na koje se može uticati pri projektovanju i koji se mogu u razumnim granicama predvideti i proveriti tokom početnog perioda eksploatacije sistema*. U analizi troškova u životnom ciklusu TMS mogu se uočiti dve grupe troškova – *vidljivi i nevidljivi*.

Vidljivi deo troškova je prisutan taktičkom nosiocu² i najčešće obuhvata troškove istraživanja, projektovanja, ispitivanja, proizvodnje i opremanja jedinica ili kupovine sredstava.

² Pod taktičkim nosiocima (u ovom tekstu) podrazumevaju se organi u MO i GŠVS, koji su odgovorni za istraživanje, razvoj, usavršavanje i usvajanje materijalnih sredstava iz svoje nadležnosti, snabdevenost jedinica i ustanova svoga vida, roda i službe tim materijalnim sredstvima, praćenje ponašanja TMS u eksploataciji i poboljšanje taktičko-tehničkih karakteristika. Pored navedenog, taktički nosioci u saradnji sa tehničkim nosiocem preduzimaju mere usmerene na standardizaciju, tipizaciju i unifikaciju NVO i drugih sredstava iz svoje taktičke nadležnosti i za usavršavanje tih sredstava; izrađuju imenike osnovnih sredstava, kompleta i sastavnih delova kompleta i prijavljuju osnovna sredstva, komplete i njihove delove za dodelu nomen-

Nevidljivi deo troškova je mnogo veći i obuhvata više grupa troškova, pa ipak ga nosioci razvoja nisu najčešće uzimali u obzir, jer se u dovoljnoj meri ne sarađuje sa tehničkim nosiocima.³ Prema američkom profesoru Blanchardu loše upravljanje i planiranje razvojem SRT može se uporediti sa „efektom ledenog brega“ koji pliva u moru i kod kojeg je samo 1/10 vidljiva, a 9/10 nevidljivo.

Prema istom prikazu u nevidljivi deo troškova ubrajaju se:

1. troškovi distribucije (početni troškovi transporta i dopreme);
2. pogonski troškovi (postrojenja, energija, oprema, osoblje);
3. troškovi održavanja (servisi, radioničko i zavodsko održavanje);
4. troškovi tehničke dokumentacije (uputstva, imenici, normativi);
5. troškovi obuke (obuka rukovalaca i osoblja za održavanje)
6. troškovi zaliha (rezervni delovi, materijali, skladišta);
7. troškovi informacionog sistema (za praćenje stanja);
8. troškovi otuđenja i rashodovanja.

Uočljivo je da se u toku upravljanja projektom usvajanja sredstava ratne tehnike u NVO Vojske moraju uzeti u obzir svi navedeni troškovi. Pri njihovom razmatranju treba utvrditi više alternativnih rešenja, sa težnjom da daju optimalne kombinacije. Primarni zadatak sastoji se u izboru koncepcije upravljanja, orijentisane ka sredstvu, tako da u toku rada ono zadovolji operativne zahteve uz najniže troškove životnog ciklusa.

Analizom je moguće identifikovati sledeće četiri glavne grupe troškova, u životnom ciklusu sredstva:

1. troškove istraživanja i razvoja,
2. troškove proizvodnje i nabavke,
3. troškove rada (eksploatacije) i podrške i
4. troškove otuđivanja.

klaturnog broja; propisuju taktičku namenu i upotrebu NVO; planiraju organizuju, sprovode i kontrolišu osnovno održavanje NVO, učestvuju u planiranju i organizovanju obuke i školovanja ljudstva i drugih MS iz svoje nadležnosti i dr.

Tako, na primer Uprava za odbrambene tehnologije (pravni sledbenik nekadašnje Tehničke uprave SP GŠVJ) je taktički nosilac za sledeća sredstva: radioničku opremu, mašine i alate, sredstva za zaštitu na radu, elektroenergetska sredstva, rezervne delove i potrošni materijal, opremu i sredstva za konzervaciju i zaštitu, elektronska merna sredstva i sredstva za izvlačenje.

³ Pod tehničkim nosiocima (u ovom tekstu) podrazumevaju se organi u MO, koji su odgovorni da propisuju i organizuju snabdevanje, održavanje, čuvanje i ešeloniranje i popunu prema kriterijumima taktičkih nosilaca i prate kvalitativno i kvantitativno stanje tih sredstava.

Određene zadatke iz nadležnosti tehničkih nosilaca izvršavaju organi službi u jedinicama i ustanovama, u skladu s propisima, nadležnostima i organizacijom službe.

Tehnički nosioci definišu zahteve u dokumentima opremanja i zahteve u vezi sa snabdevanjem, smeštajem, čuvanjem i održavanjem NVO; obezbeđuju prihvata, raspodelu i preraspodelu NVO i drugih MS prema rasporedu i kriterijumima taktičkih nosilaca; propisuju normative za snabdevanje i održavanje NVO i drugih MS iz svoje tehničke nadležnosti; izrađuju imenike sastavnih delova NVO i drugih MS iz svoje tehničke nadležnosti; izrađuju tehnička uputstva za održavanje NVO i drugih sredstava iz svoje tehničke nadležnosti; planiraju, organizuju i realizuju usavršavanje (modifikaciju) i adaptaciju NVO i drugih MS, na osnovu odluka nadležnih organa.

Prve dve grupe troškova događaju se samo jednom u toku životnog ciklusa sredstva. Ostali se ponavljaju tokom niza godina dok je sredstvo u upotrebi.

Troškove rada i podrške sačinjavaju troškovi koje generišu resursi koji su potrebni za eksploataciju i pružanje svih oblika podrške sistemu, podsistemu ili nekom glavnom sastavnom delu tokom njegovog veka trajanja u eksploatacionom periodu. Ovde se ubrajaju i troškovi nabavke i čuvanje energenata (municije, goriva i energetske izvora).

Troškovi otuđivanja se, u slučajevima gde su promenljivi, moraju razmatrati posebno, a obuhvataju troškove nabavke istih sredstava radi zamene dotrajanih ili uništenih. U drugim situacijama se ne izdvajaju posebno, nego se razmatraju u okviru troškova eksploatacije i podrške.

Analiza troškova životnog ciklusa tehničkih sistema

Ovakav pristup u projektovanju zahteva *da se troškovi životnog ciklusa tehničkih sistema razmatraju kao parametar u projektu, ravnoopravno sa ostalim taktičko-tehničkim zahtevima*, kao što su efikasnost, kapacitet, tehničke karakteristike, tačnost, preciznost, brzina, masa, zapremina, pouzdanost, pogodnost za održavanje i sl.

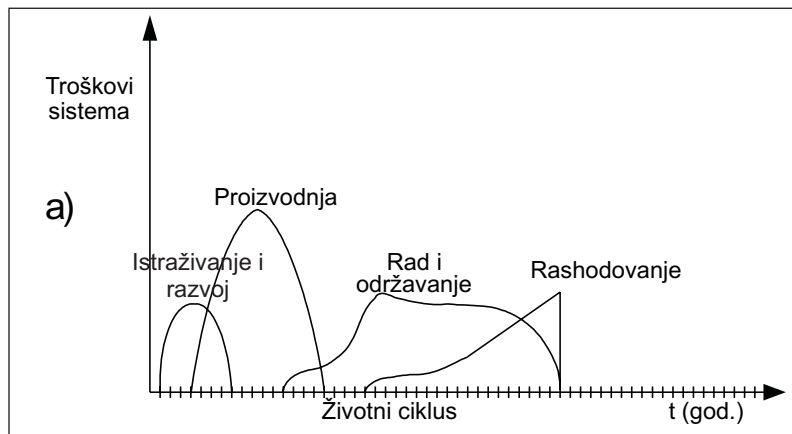
Neke od troškova može specificirati taktički nosilac na početku razvoja sredstva. Do ostalih podataka – troškova dolazi se postepeno, uporedo sa projektom sazrevanja tokom procesa razvoja. Mnogi od njih će se generisati tokom prethodnog razvoja i predstavljaju deo osnove za fazu punog razvoja.

Nakon toga potrebno je utvrditi *strukturu troškova životnog ciklusa sredstva NVO*. Struktura se može raditi na osnovu *funkcionalnih aktivnosti, glavnih elemenata sistema i/ili jedne ili više diskretnih klasa zajedničkih ili sličnih stavki*.

Sledeći korak je *ocena troškova, prema grupama u strukturi troškova, za svaku godinu životnog ciklusa*. Ocene troškova moraju razmatrati efekte inflacije i druge faktore koji prouzrokuju promene u troškovima. Ocene troškova izvode se iz kombinacije istorijskih podataka, projekcija troškova projekata, predloga izvršilaca i prognozom uz primenu kvantitativnih i kvalitativnih metoda.

Pojedinačni troškovi, ocenjeni za svaku godinu u životnom ciklusu, u zavisnosti od stvarnih troškova za tu godinu (inflacija i sl.) prikazani su na slici 2, sumiraju se i mogu se prikazati u vidu profila troškova, ilustrovanog na slici 3.

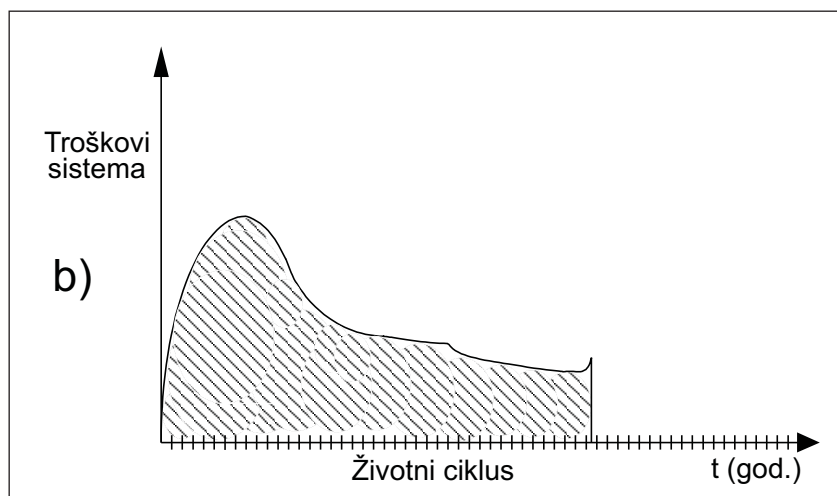
Ovaj profil prikazuje buduće zahteve za novčana sredstva potrebna za realizaciju tehničkih sistema kada se struktura troškova razmatra prema funkcionalnim aktivnostima životnog ciklusa sredstva NVO.



Slika 2 – Pojedinačni godišnji troškovi u zavisnosti od stvarnih troškova

U razmatranju troškova može se očekivati:

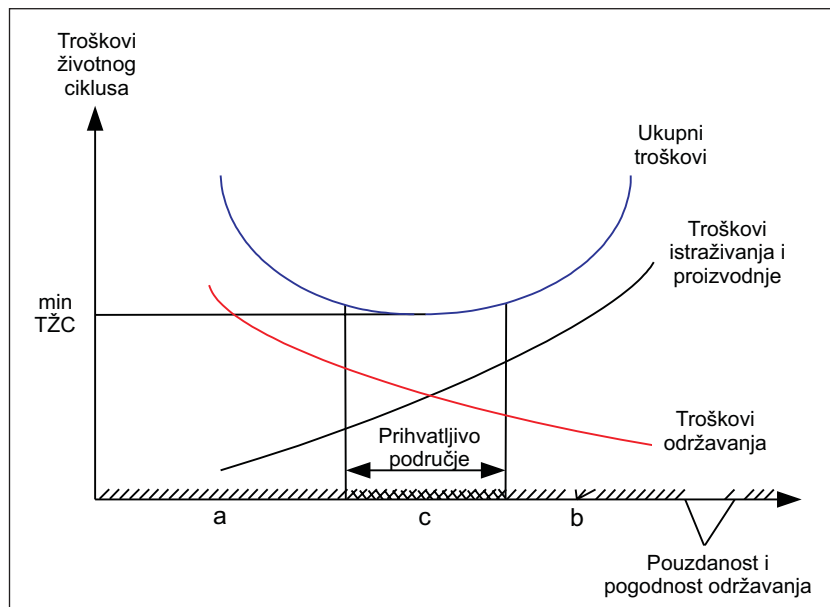
– *prilaz pod a)*: ispoljiće se relativno niski nivoi pouzdanosti i pogodnosti za održavanje, što uzrokuje visoke troškove održavanja i tehničkog snabdevanja zbog velikog broja rezervnih delova i potrebnih intervencija kao posledice povećanog broja otkaza;



Slika 3 – Profil troškova sistema

– *situacija pod b)*: daje niske troškove održavanja. Međutim, povećavaju se troškovi za vreme razvoja i proizvodnje da bi se dobili visoki nivoi pouzdanosti i pogodnosti za održavanje i jeftiniji sistem snabdevanja;

– *prilaz pod c)*: daje minimalne troškove u toku životnog ciklusa i tu se može naći optimalni nivo.



Slika 4 – Odnos troškova, pouzdanosti i pogodnosti za održavanje

Na slici 4 prikazan je odnos između pouzdanosti, pogodnosti za održavanje i troškova. Zahtevi a, b, i c prikazani su na istoj slici. Vidi se da pri povećanju pouzdanosti eksploatacioni troškovi opadaju, ali cena razvoja i proizvodnje raste.

Opremanje Vojske Srbije sredstvima NVO

Važno mesto u izgradnji, razvoju i održanju odbrambenog sistema pripada opremanju Vojske,⁴ koje podrazumeva stvaranje uslova za obezbeđivanje potrebom *opremom* (materijalna sredstva, materijal, sitan inventar), kao delom pokretnih stvari, ali i *infrastrukturno opremanje* – izgradnju objekata, postrojenja, instalacija i uređenje teritorije za potrebe odbrane.

Opremanje realizuju subjekti državne (nacionalne) logistike koji se, pored logistike odbrane, bave i logistikom ostalih državnih funkcija.

U daljem izlaganju tretiraće se *opremanje u užem smislu* koje podrazumeva: istraživanje, razvoj, osvajanje proizvodnje, proizvodnju i nabavku, usavršavanje, donaciju, ispitivanje i ocenu kvaliteta sredstava naoružanja i vojne opreme (iz domaće proizvodnje, uvoza i generalnog remonta sredstava naoružanja i vojne opreme), uvođenje u operativnu upotrebu (naoružanje) i eksploataciju.

⁴ Vodeći računa o održivom konceptu odbrane i realnim potrebama sistema odbrane.

Za sve vrste sredstava NVO određeni su taktički i tehnički nosioci i nosioci planiranja (odnosno organi nadležni za razvoj i istraživanje, propisivanje održavanja i nabavku). Opremanje Vojske sredstvima NVO vrši se po jednom od sledećih modela:

1. sopstveni razvoj;
2. osvajanje po licenci;
3. nabavka gotovog proizvoda sa tržišta i prijemom donacija;
4. zajednički razvoj sa stranim partnerom;
5. kombinovani model opremanja.

Sopstveni razvoj TMS preduzima se na osnovu odluke nadležnih organa, a obavlja se kroz sledeće faze:

1. Prethodnu analizu.
2. Taktičku studiju.
3. Program realizacije.
4. Razvoj SRT po usvojenom programu realizacije.
5. Ispitivanje prototipa – probne partije.
6. Odluka o usvajanju SRT u naoružanje i opremu.
7. Izradu nulte serije.
8. Ispitivanje nulte serije.
9. Rešenje o prijemu nulte serije.
10. Serijsku proizvodnju.
11. Praćenje i izveštavanje o ponašanju u toku eksploatacije.
12. Otudjenje, rashodovanje, uništenje.

Obezbeđenje materijalnih resursa potrebnih za odbranu iz domaćih izvora ima niz prednosti: kontinuitet mirnodopske i ratne logističke podrške (veća nezavisnost od međunarodnih uslovljavanja); jačanje tehnološke i industrijske osnove odbrambenih mogućnosti; jačanje naučnoistraživačkih resursa značajnih za sistem odbrane; razvoj i unapređenje zdravih odnosa u društvu i efikasnije trošenje budžeta.

Prema hitnosti i značaju razvoja NVO, programi razvoja dele se na *prioritetne programe i programe bez prioriteta*.

Zadaci istraživanja koji se ne odnose na konkretno sredstvo NVO svrstavaju se u ove kategorije prema procenjenom značaju za povećanje operativnih sposobnosti Vojske.

Listu prioriternih zadataka na nivou Vojske koju predlažu komande vidova, uprave Generalštaba Vojske i sektori i uprave Ministarstva odbrane, razmatra Glavni vojnotehnički savet, a odobrava ministar odbrane ili lice koje on ovlasti.

Listu prioriternih zadataka na nivou vida vojske koju predlažu taktički nosioci razmatraju saveti vidova ili Glavni vojnotehnički savet, a odobravaju komandanti vidova ili načelnik Generalštaba Vojske.

Listu prioriternih zadataka iz nadležnosti Sektora za materijalne resurse Ministarstva odbrane (u daljem tekstu: Sektor za materijalne resurse)

predlaže Savet Sektora za materijalne resurse, a odobrava pomoćnik ministra odbrane za materijalne resurse.

Liste prioriternih zadataka su sastavni deo dugoročnih, srednjoročnih i godišnjih planova naučnoistraživačkog i razvojnog rada, koje objedinjava Sektor za politiku odbrane Ministarstva odbrane (u daljem tekstu: Sektor za politiku odbrane).

Planiranje i programiranje opremanja

Opremanje se obavlja stalnim procesom planiranja, programiranja i realizacije istraživanja i razvoja, proizvodnje, nabavke i verifikacije (ispitivanja) NVO.

Planiranje opremanja obuhvata izradu dugoročnih, srednjoročnih i godišnjih planova naučnoistraživačkog rada i opremanja Vojske NVO, prema važećim propisima za planiranje razvoja Vojske. Proces planiranja opremanja obuhvata i izradu, razmatranje i usvajanje taktičke studije i prethodne analize, kojom se zadaci obrazlažu i unose u materijalno-finansijske planove radi obezbeđivanja sredstava za programiranje.

Programiranjem se, preko izrade i usvajanja programa realizacije, utvrđuju, usvajaju i odobravaju: koncepcija rešenja, dinamika, faze, rokovi, putevi i troškovi realizacije, odnosno optimalna varijanta istraživačkih i razvojnih zadataka, osvajanje proizvodnje, nabavke gotovih NVO sa tržišta, kao i opremanje istraživačko-razvojnih jedinica, jedinica za proizvodnju NVO i Tehničkog opitnog centra.

Opremanje obuhvata istraživanje, razvoj, verifikaciju, proizvodnju i nabavku NVO preko najpogodnijih izvršilaca, koji svojom utvrđenom dugoročnom programskom orijentacijom, *sertifikovanim* materijalno-kadrovskim mogućnostima i ostvarenim rezultatima garantuju kvalitet i ekonomičnost realizacije.

Na osnovu usvojenih prethodnih analiza, *zadaci istraživanja i razvoja NVO konačno se unose u srednjoročne i godišnje planove naučnoistraživačkog rada*, čime se obezbeđuje i finansiranje izrade programa realizacije. Posle izrade i usvajanja programa realizacije koriguju se planovi naučnoistraživačkog rada i opremanja i regulišu nadležnost i obaveze u izvršenju i finansiranju zadataka.

Taktičkom studijom, prethodnom analizom i programom realizacije predlažu se i usvajaju stepen tajnosti i mere bezbednosti, u skladu sa važećim propisima iz te oblasti.

U toku procesa opremanja Vojske NVO koriste se tajni nazivi (šifre), puni nazivi i privremene oznake zadataka ili NVO, što regulišu nadležni nivoi odlučivanja.

Sva dobra (materijali, alati, NVO i tehnička dokumentacija: elaborati, studije, analize, softver i dr.) koja u toku rada na istraživačkim i razvojnim za-

dacima nastanu u organizacijama van Vojske i Ministarstva odbrane, a oni su ih finansirali, predstavljaju imovinu kojom raspolaže Ministarstvo odbrane.

Prodaja, davanje u zakup, rashodovanje i drugi postupci sa NVO, alatima i opremom koji su nastali u procesu razvoja, regulišu se propisima o pribavljanju i raspolaganju pokretnim stvarima za posebne namene koje se koriste u Ministarstvu odbrane i Vojsci.⁵

Pored stalnih formacijskih organa, odnosno nosioca pojedinih funkcija u sistemu odbrane radi donošenja kvalitetnih odluka vezanih za opremanje Vojske sredstvima NVO, nadležni organi formiraju određene privremene organe kao što su vojnotehnički saveti i stručni saveti.

Analiza logističke podrške sredstava NVO

Analiza logističke podrške razvija se na iterativnoj osnovi u toku definisanja, razvoja i projektovanja sistema. Analiza je zasnovana na tehničkim karakteristikama sistema, analizi i prognozi pouzdanosti i pogodnosti za održavanje, podacima o troškovima i sl.

Analiza logističke podrške sredstava NVO treba da počne što ranije u toku projektovanja sistema. Metodologija se sastoji od: (1) analitičkih postupaka koji se koriste za predviđanja uticaja karakteristika sredstava NVO na ILP, troškove životnog ciklusa i operativnu gotovost; (2) baze podataka koja usklađuje postojeće podatke sa novim tehnološkim dostignućima u okviru informacija za projektovanje sredstava; (3) sistematskih postupaka za interpretaciju izlaza analitičkog procesa koji omogućavaju inženjeru - projektantu i logističaru da lakše donosi odluke i ostvaruje planove. Ranije odluke, pre faze detaljnog razvoja, čine oko 85% od ukupne cene vezane za troškove životnog ciklusa.

Karakteristike ILP imaju značajan efekat na operativnu gotovost i eksploatacione troškove sistema. Niska pouzdanost i pogodnost za održavanje rezultuju veoma izraženim vremenom zastoja u korišćenju resursa. Kasnije modifikacije da se poboljša ILP su veoma skupe i nepodesne kada je sistem već u eksploataciji. Analiza ILP pre faze detaljnog razvoja najefikasnija je u vezi sa troškovima [2].

Tradicionalno, inženjer – projektant koncentriše se na projektovanje operativnih performansi, odnosno odgovarajućih komponenti sredstva u fazi preliminarne projektovanja i razvoja. Tada, dok inženjer izvodi detaljan razvoj ovih komponenti, logističar koristi specifikacije projekta sred-

⁵ Zbog turbulentnih i brzih odvijanja određenih društvenih procesa i narušavanja funkcionisanja vlasti u prethodnim državama čiji je država Srbija bila član došlo je do odsustvovanja nadzora nad delom državne imovine u pojedinim preduzećima koja su u međuvremenu promenila oblik vlasništva i nastavila da posluju sa državnim sredstvima kao da su njihova sopstveno vlasništvo, ostvarujući pri tome određeni profit.

stva kao osnovu za razvoj odgovarajućih elemenata ILP. Ovakav način zahteva skupe modifikacije u eksploataciji da bi se uspostavila pogodnost za ILP podršku sredstva NVO u kasnijim fazama životnog ciklusa.

Da bi se otklonio ovaj problem inženjer – logističar treba da sarađuje sa inženjerom – projektantom pri projektovanju i razvoju sredstva pogodnog za ILP. Logističar treba da se smatra jednim od projekatanta sistema. Samo tako može se osigurati povoljan i koristan proizvod. Da bi se realizovala maksimalna korist iz procesa analize ILP, integracija ILP u okviru sistemskog inženjerstva je obavezna.

Logistička pogodnost (za tehničku podršku – održavanje) mora da bude zahtev za projektanta isto tako značajan kao troškovi i performanse. Pogodnost za održavanje je glavni podelement i kao primarna inženjerska disciplina u okviru logistike ima kritičnu ulogu preko uticaja na projekat u ranim fazama projekta.

U ranim fazama razvoja sistema raspoloživi podaci su ograničeni. Analitičar mora zavisiti od korišćenja raznih ocenjenih odnosa, projekcija zasnovanih na ranijem iskustvu iz sličnih sistema. Kasnije, tokom razvoja, na raspolaganju su bolji podaci (analize i predviđanja). Pri završnim ispitivanjima i sa podacima iz eksploatacije dobijaju se najbolji izvori podataka. Oni se koriste kada se analiza koristi za ocenu uticaja modifikacija na primarne uređaje i/ili elemente tehničke podrške.

Tipični izlazni podaci analize logističke podrške sredstva NVO su sledeći [2]:

1. Održavanje sredstava NVO:
 - nivoi održavanja,
 - nivo/zadatak održavanja,
 - sekvencije,
 - vreme,
 - učestanost.
2. Podrška snabdevanju sredstava NVO:
 - nivo opravke i lokacija,
 - količina i tip sastavnih delova i delova za opravku,
 - kritične stavke,
 - učestanost zamene,
 - intenzitet otpisa,
 - intenzitet starenja,
 - nivo zaliha po stepenima,
 - sigurnosni nivo zaliha,
 - stavke velike vrednosti,
 - vek uskladištenja,
 - mogućnost nabavke,
 - vreme nabavke,
 - troškovi zaliha (troškovi nabavke, troškovi materijala, troškovi skladištenja),
 - ciklus snabdevanja.

3. Oprema za održavanje i podršku (alati):
 - količina, tip i lokacija,
 - intenzitet korišćenja,
 - gotovost,
 - zahtevi održavanja opreme,
 - troškovi (istraživanja i razvoja, proizvodnja, rad na održavanju).
4. Transport i rukovanje:
 - količina, tip, lokacija,
 - kontejneri,
 - pakovanje i slanje,
 - skladištenje, konzervacija,
 - troškovi transporta, skladištenja.
5. Osoblje i obuka:
 - količina osoblja i zahtevi za nivo obuke,
 - intenzitet zadržavanja,
 - krive učenja,
 - indirektni rad (po glavi),
 - zahtevi za početnu obuku,
 - pomoćna sredstva obuke (uređaji, trenažeri, dokumentacija),
 - lični troškovi (direktni i indirektni),
 - troškovi obuke (direktni i indirektni).
6. Objekti:
 - zahtevi za objekte za održavanje i obuku (prostor),
 - zahtevi skladišta,
 - kapitalna oprema,
 - alati i specijalni uređaji za manipulaciju (rukovanje),
 - zahtevi za posebnu sredinu,
 - zahtevi za pogone (snaga, osvetljenje, toplota, voda, telefon i sl.),
 - korišćenje objekata,
 - troškovi objekata (konstrukcija, rad, održavanje, takse, energetika i sl.).
7. Tehnička dokumentacija i informatika:
 - zahtevi za tehničkim uputstvima i priručnicima (instrukcije za rad i održavanje, procedure remonta i sl.),
 - podaci o logističkom snabdevanju,
 - izveštaji o održavanju,
 - gotovost,
 - pouzdanost,
 - pogodnost održavanja,
 - vreme celog ciklusa opravke po nivoima,
 - godišnji broj intervencija preventivnog i korektivnog održavanja,
 - faktori troškova tehničke podrške.

Osposobljavanje kadra za integralnu logističku podršku

U Vojski Srbije nalazi se veliki broj sredstava NVO (grupe i vrste), različite konstrukcije, složenosti i godine proizvodnje.

Radom na istraživanju i razvoju sredstava, osvajanju, proizvodnji i nabavci, usavršavanju sredstava, prijemu sredstava iz donacija, ispitivanju i oceni kvaliteta sredstava (iz domaće proizvodnje, uvoza i generalnog remonta sredstava naoružanja i vojne opreme), uvođenjem sredstava u operativnu upotrebu, upotrebom sredstava, unapređenjem tehničke kulture korisnika sredstava i logističkom podrškom sredstava po uvođenju u operativnu upotrebu, bavi se veliki broj subjekata i organizacionih jedinica u sistemu odbrane,⁶ a pre svega:

- Uprava za odbrambene tehnologije MO,
- Vojnotehnički institut,
- preduzeća namenske industrije i JP preduzeće „JUGOIMPORT-SDPR“,
- tehnički remontni zavodi,
- Uprava za planiranje i razvoj (J-5) GŠVS,
- Tehnički opitni centar,
- Katedra logistike VA,
- Katedra vojnih mašinskih sistema VA,
- Katedra vojnih elektronskih sistema VA,
- Katedra vojnih tehnologija,
- centri za obuku u VA,
- centri za obuku (teritorijalni) i specijalistički centri za obuku.

Različiti subjekti i organizacione jedinice bave se različitim aspektima sredstava i različitim fazama životnog ciklusa sredstava i njihovom integralnom logističkom podrškom, na različitim nivoima promišljanja, što se vidi u tabeli 1.

Vrlo je bitno da se planiranjem i primenom integralne logističke podrške upravlja sa jednog mesta,⁷ kako bi se obezbedilo da se primenjuje kroz čitav životni ciklus sredstava NVO. Ukoliko se to ostvari može se obezbediti da se logističke informacije uvek prikupljaju na izvoru (tamo gde nastaju), a da ih u lancu od izvora do vrha organizacionog sistema koriste nadležna lica i organi. U tom smislu neophodno je da se sinergistički deluje,

⁶ Za potrebe sistema odbrane mogu se na ovim poslovima angažovati i određeni fakulteti i instituti u građanstvu.

⁷ Na primer, ukoliko se želi upravljati održavanjem sredstava NVO neophodno je da se na jednom mestu slivaju informacije o vremenskim i eksploatacionim resursima svih sredstava po grupama i vrstama, kako bi se moglo planirati njihovo preventivno održavanje po vremenskom, odnosno eksploatacionom resursu.

da se prepoznaju pojedini nosioci zadataka ILP i da im se preciziraju odgovornosti. Adekvatna primena „filozofije“ i koncepta i ILP dovela bi do drugačijeg pregrupisavanja postojećih organizacionih jedinica koje se sada bave pojedinim aspektima⁸ ILP, ali bez usmeravanja iz jednog centra, što rezultira nepostojanjem jasne vizije, preciznih ciljeva koje treba dostići, rezultata koje treba ostvariti i zadataka koje treba izvršiti.

Tabela 1

Logističko posmatranje sredstava NVO

Razvoj i opremanje, proizvodnja i prodaja sredstva	Eksploatacija sredstva	Tehnički aspekti eksploatacije	Tehnologija snabdevanja, tehnologija održavanja, tehnologija remonta	Organizacija snabdevanja osnovnim sredstvima i pratećim sredstvima (klase sredstava i njihove specifičnosti), organizacija održavanja, organizacija remonta
Planiranje, programiranje i realizacija opremanja. Istraživanje i razvoj. Osvajanje proizvodnje. Verifikacija (ispitivanje) i ocena kvaliteta sredstava NVO. Organizacija i tehnologija proizvodnje. Organizacija i tehnologija nabavke i prodaje (u zemlji i inostranstvu).	Uvođenje u operativnu upotrebu i eksploataciju. Upotreba. Osnovno održavanje, vođenje evidencije o eksploataciji. Predlog za povlačenje iz upotrebe.	Poznavanje osnova konstrukcije sredstava. Odnos čovek – tehnika. Tehnički aspekti obuke menadžmenta. Unapređenje tehničke kulture korisnika. Vođenje evidencije.	Razvoj tehnologija. Propisivanje tehnologija. Uvođenje tehnologija. Vođenje evidencije.	Definisanje koncepcije održavanja i sistema održavanja. Organizacija održavanja. Organizacija remonta. Organizaciono projektovanje sistema i procesa. Sinteza tehnologije održavanja kod složenih borbenih platformi. Predlog za povlačenje iz upotrebe. Logistička klasifikacija sredstava, vrste i grupe (svi generatori logističkih zahteva).
Stručan organizacioni logistički nadzor nad planiranjem, programiranjem i realizacijom opremanja, osvajanjem proizvodnje, verifikacijom i ocenom kvaliteta sredstava NVO, organizacijom i tehnologijom proizvodnje stručan organizacioni logistički nadzor nad eksploatacijom sredstava NVO od strane korisnika i unapređenjem tehničke kulture korisnika radi ugradnje i primene elemenata ILP stručan organizacioni logistički nadzor nad tehnologijom snabdevanja i održavanja stručan organizacioni logistički nadzor nad organizacijom snabdevanja i održavanja i nad ostalim funkcijama ILP integralna logistička podrška.				

Šire izučavanje i dublje uvođenje ILP koncepta u proces školovanja i osposobljavanja kadra u sistemu odbrane donelo bi niz organizacionih poboljšanja:

- kvalitetniju organizacionu koordinaciju, saradnju i komunikaciju;
- kvalitetnije uvezivanje i koordinaciju organizacionih celina istog nivoa;
- kvalitetnije organizaciono uvezivanje različitih hijerarhijskih nivoa;
- kvalitetniju strukovnu saradnju između organizacionih celina na različitim nivoima.

⁸ Iz naziva organizacione jedinice (forma) mora biti jasno kojim se aspektima i elementima ILP bavi (suština).

S obzirom na postojeće načine obuke, školovanja i usavršavanja, može se zaključiti da se na svim nivoima i oblicima mogu „ugraditi“ određeni sadržaji ILP:

- kod vojnika na obuci u centrima za obuku (teritorijalni);
- kod vojnika i podoficira na obuci u specijalističkim centrima za obuku;
- kod vojnika, podoficira i oficira na obuci u matičnim jedinicama;
- na kursevima za glavne i prve podoficire;
- na nižem komandno-štabnom kursu;
- na komandno-štabnom kursu;
- na generalštabnom kursu;
- na kursu četvrtog nivoa usavršavanja u Vojnoj akademiji;⁹
- na osnovnim akademskim studijama i
- na diplomskim akademskim studijama (master).

Pored izučavanja sadržaja ILP na navedenim oblicima obučavanja, školovanja i usavršavanja, mogu se organizovati i povremeni kratki kursevi u trajanju do 5 radnih dana, seminari i prigodna predavanja. Dobro bi bilo izdati sertifikate licima koja su završila određene oblike i nivoe obuke i usavršavanja.

Edukacija mora da bude postupna: prvo unaprediti ILP kulturu upravljačkog kadra u sistemu odbrane, a zatim krenuti od najnižih nivoa organizovanja sistema odbrane, odnosno Vojske i delovati u širokom sektoru kod „generacija koje dolaze (vojnici, podoficiri, studenti, mladi oficiri,...)“.

S obzirom na starosnu strukturu stručnog kadra u namenskoj industriji neophodno je doneti odluke i preduzeti akcije usmerene na školovanje kadra za potrebe domaće namenske industrije, pored ostalog i za dužnosti na kojima će se baviti uvođenjem i unapređenjem primene ILP. Takođe, neophodno je (uz potrebno kadrovska ojačanje katedre logistike i osloncem na spoljne saradnike) pojačati obim sadržaja koji se iz oblasti ILP danas izučavaju u okviru studijskih programa u Vojnoj akademiji.

Primena ILP koncepta u obučavanje i obrazovanje kadra ostvaruje uštede, unapređuje performanse organizacionog sistema i uvodi nove konkretne oblike organizacionog povezivanja. Na primer, funkcionalne logističke celine su cev i metak; vozilo – motor i pogon (gorivo); lanser i raketa, pri čemu složene borbene platforme treba posmatrati i analitički i sintetički (tenk, vazduhoplov, samohodno oruđe, oklopni transporter, raketni sistem NEVA, raketni sistem KUB, itd.).

Važno je napomenuti da brzo, jeftino i kvalitetno rešenje u primeni koncepta ILP ne postoji, jer jedan od uslova svakako neće biti ispunjen.

⁹ Kurs bi pohađali oficiri visokog ranga, generali i lica iz građanstva koja se pripremaju za obavljanje visokih dužnosti u sistemu odbrane i drugim državnim sistemima.

Zaključak

Integralna logistička podrška sredstava NVO predstavlja zbir svih razmatranja potrebnih da se osigura efektivna i ekonomična podrška sredstava NVO kroz programirani životni ciklus.

Na razvoju sredstava NVO moraju da rade timovi stručnjaka, među kojima i stručnjaci za integralnu logističku podršku.

Performanse sredstva NVO, kao i pouzdanost i pogodnost za održavanje, odnosno troškovi životnog ciklusa sredstva, moraju se podjednako uvažavati pri ozbiljnom i organizovanom pristupu opremanju Vojske sredstvima NVO.

Postojeća saznanja iz oblasti ILP moraju se planski i na organizovan način uvoditi u operativnu praksu opremanja Vojske sredstvima NVO, a postojeća normativa mora se osavremenjivati, u skladu sa potrebama prakse, zahtevima vremena i savremenim trendovima.

Saznanja iz prakse pokazuju da je neophodno uložiti napore na unapređenje ILP kulture u sistemu odbrane, radi kvalitetnijeg i ekonomičnijeg opremanja Vojske savremenim sredstvima NVO.

Integralna logistička podrška mora se projektovati i razvijati ravnopravno sa razvojem tehničkih performansi sredstava. Praktična primena savremenih programa koji se koriste u svetu radi povećanja nivoa pouzdanosti, pogodnosti održavanja i smanjenja troškova održavanja i remonta, pokazuje da je nivo pouzdanosti i pogodnosti održavanja duplo veći nego za analogne sisteme iz prethodne generacije. U skladu s tim, uočava se da duplo uvećanje pokazatelja pouzdanosti sredstava NVO dvostruko smanjuje cenu održavanja sredstava.

Školovanje i osposobljavanje kadra u sistemu odbrane, za planiranje, uvođenje, primenu i analizu logističke podrške sredstava NVO kroz čitav životni ciklus zahteva da se u sistemu odbrane jednoznačno prepoznaju, sada u sistemu rasuti subjekti koji se bave ili bi se bavili pojedinim segmentima ILP, da im se dodele adekvatni zadaci i, u skladu s tim, formiraju organizacione jedinice. Proizvodnja sredstava NVO prelazi nacionalne okvire, pa u tom smislu primena koncepta ILP u razvoju i proizvodnji sredstava NVO zaslužuje akcije i pažnju brojnih subjekata, uključujući i one koji se bave međunarodnim prometom sredstava NVO.

Literatura

- [1] US Army Regulation AR 700-127, 17. 07. 2008.
- [2] <http://www.logsa.army.mil>
- [3] Rašuo, B.: „Vazduhoplovnotehničko obezbeđenje“, Sektor za ljudske resurse, Beograd, 2003.
- [4] Program R&M 2000, US Government, 2000. ...

UDC: 623.4.018

ISPITIVANJE KOMPATIBILNOSTI SREDSTAVA NAORUŽANJA I VOJNE OPREME

Pukovnik dr *Dušan* Rajić, dipl. inž.,
Vojnotehnički institut

Rezime:

Kompatibilnost predstavlja međusobni odnos jednog posmatranog sredstva naoružanja ili vojne opreme (NVO) u odnosu na druga sredstva. Ovaj pojam je značajan za konstruktore NVO, proizvođače, verifikatore u fazi usvajanja sredstva u NVO VS i za krajnjeg korisnika – vojnika. Na primeru domaće zaštitne maske M3, koja je u fazi razvoja, demonstrirana je originalna, nova metoda provere kompatibilnosti, kao obavezni taktičko-tehnički zahtev koji mora biti ispunjen da bi ovo sredstvo bilo usvojeno u NVO VS. Opisana metoda, uz određene dorade, može uspešno da se primenjuje i na ostala sredstva NVO.

Ključne reči: kompatibilnost, ispitivanje, zaštitna maska, taktičko-tehnički zahtevi.

TESTING COMPATIBILITY OF WEAPONRY DEVICES AND MILITARY EQUIPMENT

Summary:

The correlation between particular weapons or pieces of military equipment in reference to other military technology items, i.e. their compatibility, represents an important factor for military technology designers, manufacturers and examiners at the stage of entering service in the Serbian Army as well as for end users – soldiers. The gas mask M3 of national production, currently at the stage of development, was taken as an example to illustrate an original, new method of checking compatibility which is an obligatory tactical – technical request for this item to be fulfilled prior to entering service in the Serbian Army. The described method can be successfully applied, after necessary modifications, to other military technology items.

Key words: compatibility, method, gas mask, tactically – technical requests.

Uvod

Pod kompatibilnošću se podrazumeva uzajamni odnos nekog sredstva u odnosu na druga sredstva, pri čemu je navedena relacija u funkciji optimalnog zadovoljenja čovekovih potreba. U sistemu NHB lične zaštite

pod kompatibilnošću se podrazumeva interakcija između sredstava lične NHB zaštite međusobno, ali i sa ostalim sredstvima NVO koje koristi vojnik VS [1].

Kompatibilnost NHB sredstava lične zaštite je značajan pojam, kako za konstruktore ovih sredstava, tako i za njihove korisnike. Naime, ispunjenjem zahteva kompatibilnosti povećava se nivo efikasnosti u korišćenju opreme i ostvaruje veći komfor pri uslovima eksploatacije. Time sredstvo, u ergonomskom smislu, sve više odgovara čovekovim zahtevima. To znači da pri istovremenoj primeni ovih sredstava ona međusobno ne bi smela znatno da umanje osnovnu pojedinačnu funkciju, odnosno njihova zajednička upotreba ne bi smela bitno da utiče na smanjenje borbenih mogućnosti vojnika kao pojedinca i jedinice u celini.

Pojam kompatibilnosti često se pominje kao zahtev koji neko sredstvo NVO mora da zadovolji. Međutim, u dostupnoj vojnostručnoj literaturi nisu pronađeni konkretni podaci, niti je opisana metoda provere kompatibilnosti sredstava NVO.

Cilj rada jeste da se definiše kompatibilnost na primeru zaštitne maske M3 (ZM M3) koja se nalazi u fazi razvoja, zatim da se postavi i razradi, a kasnije standardizuje metoda za trupno-eksploataciona ispitivanja u fazi verifikacije ovog sredstva i da se na osnovu unificiranih zahteva u pogledu kompatibilnosti sredstava NVO, koji su u određenoj interakciji sa ZM M3, postigne saglasnost na relaciji konstruktor sredstva – proizvođač – verifikator u fazi usvajanja sredstva u opremu VS – krajnji korisnik, tj. vojnik VS. S tim u vezi, razrađuje se ideja da se na primeru sredstava lične NHB zaštite metodološki ukaže na jedan od mogućih načina prilaženja ovoj tematici i mogućnostima njenog naučnog definisanja.

Kompatibilnost NHB sredstava lične zaštite sa opremom vojnika VS

Nuklearno-hemijsko-biološka sredstva lične zaštite u VS čine: zaštitna maska (MZ); zaštitni kombinezon (KZ); filtrirajuće zaštitno odelo (OFZ), zaštitni ogrtač (OZ), zaštitne čizme (ČZ), zaštitne čarape (ČaZ), zaštitne rukavice (RZ), zaštitna kecelja (KeZ).

Od navedenih sredstava svakom vojniku pripada: zaštitna maska, zaštitni ogrtač, zaštitne rukavice i zaštitne čarape, dok ostala sredstva sleduju samo vojnike određenih specijalnosti u okviru VS.

U opremu vojnika VS, koja treba da bude kompatibilna sa NHB sredstvima lične zaštite, spada: vojna uniforma, šlem, zaštitni prsluk, borbeni ranac, cipele sa povišenom sarom, lično naoružanje (puška, pištolj...), optička sredstva i sredstva veze.

Područje primene kompatibilnosti i relevantni faktori

Navedenu kompatibilnost treba analizirati u statičkim i dinamičkim uslovima. Pod statičkim uslovima podrazumeva se kompatibilnost NHB sredstava lične zaštite sa opremom vojnika u mirovanju. Pod dinamičkim uslovima podrazumeva se kompatibilnost NHB sredstava lične zaštite sa ostalim NVO vojnika u uslovima izvođenja taktičkih radnji koje vojnici najčešće izvršavaju. Za proveru kompatibilnosti sredstava NHB lične zaštite sa opremom vojnika u dinamičkim uslovima, preporučeno je da se uzmu u obzir sledeće taktičke radnje i postupci: marš na 5 km, kretanje na bojištu (pretrčavanje, zaleganje i dr.), izrada zaklona za ležeći stav, pripremna gađanja (bojno gađanje na rednom broju 2 i/ili 3 i/ili 4) i prevoz (u borbenim ili neborbenim motornim vozilima do 50 km).

Međutim, u okviru taktičke obuke koja obuhvata pešadijske sadržaje za procenu i ocenu kompatibilnosti NHB sredstava lične zaštite, pored navedenih, preporučljivo je proveriti sledeće aktivnosti [2]:

1. Postupak vojnika u napadu: savladavanje prostora od 20 m pužanjem: potrbuške, četvoronoške i na boku.

2. Kretanje u borbi na vežbalištu za osnovnu taktičku obuku na dužini 150 m .

3. Izvlačenje ranjenika (povređenog) u zaklon pomoću šatorskog kri-la na daljinu od 30 m.

Od inženjerskih sadržaja, radi procene kompatibilnosti NHB sredstava lične zaštite, preporučljivo je proveriti izradu streljačkog zaklona za ležeći stav , a od sanitetskih sadržaja – stavljanje zaštitne maske povređenom licu danju [2].

Na kompatibilnost može se uticati [1]:

- normativno (razna akta, uputstva za upotrebu i sl.),
- putem konstrukcionih rešenja sredstava,
- putem obuke (uvežbavanje, planovi rada i obuke jedinica i ustanova VS, usmeno objašnjavanje značaja kompatibilnosti, upoznavanje sa eksploatacionim karakteristikama sredstva), i
- komandnim aktivnostima.

U okviru projekta „Model NVO vojnika pešadije u funkciji optimizacije borbene efikasnosti, autonomnosti u izvršavanju borbenih zadataka i mogućnosti preživljavanja na bojištu“, u opštim taktičko-tehničkim zahtevima (TTZ), u tački kompatibilnost piše: „Projektovanjem pojedinačnih sredsta-

va NVO mora se obezbediti mogućnost potpune integracije i optimalnog funkcionisanja istih na nivou definisanih podsistema i modela NVO vojnika pešadije“ [3]. Model NVO vojnika pešadije podeljen je na određene podsisteme.

a) Podsystem naoružanja: AP 5,56 mm sa potcevnim bacačem granata 40 mm.

b) Podsystem za upravljanje vatrom:

- optoelektronski nišan,
- laserski merač daljine,
- laserski obeleživač cilja,
- individualni balistički računar,
- uređaj veze, i
- uređaj za pozicioniranje u prostoru.

c) Podsystem za obezbeđenje autonomnosti u izvođenju b/d:

- ratna uniforma,
- borbeni balistički prsluk,
- modularni ranac,
- individualni sanitetski komplet,
- individualne rezerve hrane, vode i energetskih napitaka, i
- individualni komplet za osvetljavanje i signalizaciju.

d) Podsystem za obezbeđenje preživljavanja na bojištu:

- vojnički šlem,
- zaštitni balistički prsluk,
- zaštitna maska,
- filtrirajuće zaštitno odelo,
- zaštitni ogrtač,
- zaštitne rukavice,
- zaštitne čarape,
- individualni senzor za hemijsku detekciju,
- individualni senzor za radiološku detekciju, i
- individualni senzor za detekciju elektromagnetnog i laserskog zračenja.

Kompatibilnost zaštitne maske sa ostalim sredstvima NHB lične zaštite i opremom vojnika VS

Zaštitna maska M3 (sl. 1) namenjena je za zaštitu organa za disanje, oči i lica ljudi od RHB kontaminacije u vidu kapi, para, gasova, čvrstih i tečnih aerosola i čestica prašine, nastalih kao posledica upotrebe NHB oružja.



Slika 1 – Funkcionalni model zaštitne maske M3

Pored toga, zaštitna maska pruža zaštitu, uz korišćenje odgovarajućih kombinovanih filtera, od kontaminacije izazvane hemijskim, radioaktivnim i biološkim agensima u slučajevima udesa [4]. U pogledu kompatibilnosti kod zaštitne maske M3 navedeno je da u zaštitnom položaju ona mora biti kompatibilna sa zaštitnim kombinezonom, zaštitnim ogrtačem, filtrirajućim zaštitnim odelom i šlemom [4]. Ovaj zahtev, međutim, treba proširiti prema svim ostalim sredstvima NVO koji su u nekoj vezi sa zaštitnom maskom (sl. 2). To znači da ona treba da bude kompatibilna sa sledećim sredstvima NVO: filtrirajućim zaštitnim odelom, zaštitnim ogrtačem, zaštitnim kombinezonom, šlemom, zaštitnim balističkim prslukom, ličnim naoružanjem, optičkim sredstvima i sredstvima veze.



Slika 2 – Prikaz kompatibilne relacije zaštitne maske u odnosu na ostala sredstva NVO

U odnosu na projektovani model NVO [3] procenjuje se da bi vojnik pešadije pri izvršenju borbenih zadataka neprekidno nosio sledeća sredstva NVO: automatsku pušku (AP) sa potcevnim bacačem granata, balistički individualni računar, optoelektronski nišan, laserski obeleživač cilja, laserski merač daljine, uređaj za pozicioniranje u prostoru, uređaj veze, šlem, zaštitni balistički prsluk, zaštitna maska, ratna uniforma, individualni komplet za zagrevanje hrane, individualni sanitetski komplet, individualni komplet za osvetljavanje i signalizaciju, borbeni prsluk i potrebna količina individualnih resursa za autonomno izvršavanje borbenog zadatka (1b/k municije za AP i potcevni bacač granata, ručna bomba, suvi dnevni obrok, 1 litar vode).

U prognoziranim uslovima upotrebe NHB b/s na bojištu, vojnik pešadije bi povremeno koristio sledeća sredstva iz podsistema za preživljavanje na bojištu: zaštitno filtrirajuće odelo, zaštitno odelo, zaštitne rukavice, zaštitne čarape, senzore za radiološku i hemijsku detekciju, kao i senzor za detekciju laserskog, elektromagnetnog i termalnog zračenja. Očigledno je da u tim novonastalim uslovima, kada se u NVO usvoje sva navedena sredstva, mora iznova da se propiše potrebna kompatibilnost zaštitne maske. To znači da se kompatibilnost mora posmatrati kao dinamičan pojam, koji je u stalnoj interakciji sa drugim sredstvima NVO. Interesantno je da se u radu [5] navodi zahtev za optičkom kompatibilnošću zaštitne maske, koji je konstrukcionog karaktera.

Metoda

Kompatibilnost NHB sredstava lične zaštite sa opremom vojnika metodološki može da se obradi putem ankete u saradnji sa vojnicima – ispitanicima i vizuelnog zapažanja, kako anketara, tako i ispitanika, i to u statičkim i dinamičkim uslovima.

Razumljivo je da pri ispitivanju kompatibilnosti, u fazi statističke obrade, ne mogu da se mere i opisuju sve karakteristike, mada često nije ni potrebno. Obično se unapred, zavisno od cilja istraživanja, odabere jedna ili više karakteristika koje se zatim sagledavaju na svim jedinicama posmatranja. Odabrana karakteristika posmatranja u statistici naziva se obeležje. Obeležja koja se ne mogu meriti nazivaju se atributima obeležja, jer se moraju rečima opisivati. Pri ispitivanju kompatibilnosti, u ovom trenutku, najpogodnije je koristiti atributivno obeležje [6]. Kvalitativne kategorije se klasifikuju i grupišu prema vrstama atributivnih, tj. kvalitativnih svojstava. Kod ovih klasa nema osnove niti mogućnosti da se tvrdi ili dokaže da je jedna vrsta predmeta ili događaja veća ili manja, viša ili niža, bolja ili gora od druge, zato što osnovu njihovih razlika predstavlja određen kvalitativni atribut. Kvantitativne kategorije se klasifikuju na taj način što se formiraju grupe prema brojčanom iznosu, odnosno brojčanoj vrednosti određenog kvantitativnog atributa [7].

Anketa

Anketna metoda zasniva se na posmatranju unapred određenih jedinica radi prikupljanja neophodnih podataka za statističku procenu karakteristika statističke mase. Opšte karakteristike ankete su [7]:

- a) predmet posmatranja je konačna masa slučajno odabranih jedinica posmatranja (uzorak);
- b) informacije dobijene anketom imaju statistički karakter;
- c) posmatranje se vrši neposredno i jednoobrazno;
- d) posmatranje je delimično.

Uslovi za kvalitetno anketiranje ispitanika su sledeći:

- dobro osmišljena anketa,
- pitanja u anketi moraju biti jasno i stručno postavljena,
- pitanja moraju biti neposredno usmerena na određeni problem, i
- anketa se mora izvršiti u toku izvršavanja predviđenih radnji ili odmah po njihovom završetku, dok su zapažanja ispitanika još sveža.

Pošto se anketa sprovodi za svako sredstvo NHB lične zaštite zasebno, to znači da specifičnosti sredstva određuju pitanja u anketi, kao i važnost i redosled kada se zaključuje o kompatibilnosti sa ostalom opremom vojnika VS.

Za bolju analizu ankete, za svako sredstvo za koje se proverava kompatibilnost sa ostalom opremom vojnika VS, koristi se nekoliko novouvedenih pojmova, poput nivoa značajnosti kriterijuma koji se ocenjuje A (5-10), ocene kompatibilnosti B (1-5) i koeficijenta kompatibilnosti Kk (1).

Anketa za proveru kompatibilnosti zaštitne maske

Pitanja u anketi moraju biti tako koncipirana da odgovor ispitanika na njih ne može biti dvoznačan (istovremeno da i ne). Određeno svojstvo koje se proverava mora biti anketaru (sastavljaču pitanja) unapred poznato kao faktor koji utiče na kompatibilnost. Ovaj deo ankete odnosi se na slučaj kada vojnik samostalno podešava opremu i/ili kada mu u tome pomaže drugi vojnik.

Jedna od mogućih varijanti definisanja ankete, koja se odnosi na ispitivanje kompatibilnosti zaštitne maske u statičkim uslovima, prikazana je u tabeli 1.

Ispitivanje kompatibilnosti zaštitne maske u statičkim uslovima

Tabela 1

Br. para- metara N	Kriterijum koji se ocenjuje	A, Nivo značajnosti ¹⁾ (5–10)	B, Ocena (1–5)	Broj poena (AB)	Kk ²⁾	Ocena komp. $\Sigma Kk/n^3)$
1	Koliki je kvalitet naleganja rubova kapuljače OFZ na ojačani prsten MZ	9	3	27	27/45=0,6	6,8/10=0,68
2	Koliki je kvalitet dobrog naleganja kapuljače KZ na ojačani prsten MZ	9	3	27	27/45=0,6	
3	Koliki je uticaj kapuljače OZL na otežano disanje sa ZM u zaštitnom položaju	8	4	32	32/40=0,8	
4	Koliko šlem dobro naleže na glavu vojnika preko sistema elastičnih traka MZ (žuljanje)	8	3	24	24/40=0,6	
5	Koliki je uticaj OFZ na polje vida sa MZ u zaštitnom položaju	7	5	35	35/35=1,0	
6	Koliko kapuljača OZL utiče na korisnika pri korišćenju pribora za pijeње vode iz MZ	7	3	21	21/35=0,6	
7	Da li se podbradna traka šlema može dobro zategnuti i koliko smeta kada je MZ u zaštitnom položaju	7	5	35	35/35=1,0	
8	Koliko podbradna traka šlema smeta pri pijeњу vode iz pribora za pijeње vode MZ	7	5	35	35/35=1,0	
9	Koliko lako torbica MZ može da se nosi preko prsluka zaštitnog	6	1	6	6/30=0,2	
10	Koliko okovratnik zaštitnog prsluka utiče na stavljanje MZ u zaštitni položaj	6	1	6	6/30=0,2	

¹⁾ Ukoliko kriterijum koji se ocenjuje ima nivo značajnosti 10 ono je izuzetno značajno za ocenu kompatibilnosti. Najniži nivo značajnosti je 5, kada je kriterijum od malog uticaja na kompatibilnost.

²⁾ $Kk = AB / Ab_{maks}$.

³⁾ $\Sigma Kk/n$ mora biti $\geq 0,5$ da bi sredstvo bilo kompatibilno.

U okviru ispitivanja zaštitne maske praćena je njena kompatibilnost u dinamičkim uslovima, pri gađanju i kretanju na bojištu (tab. 2).

Kompatibilnost zaštitne maske u dinamičkim uslovima
a) Kompatibilnost pri gađanju

Tabela 2

Br. para- metara N	Kriterijum koji se ocenjuje	A, Nivo značajnosti (5–10)	B, Ocena (1–5)	Broj poena (AB)	Kk	Ocena komp. $\Sigma Kk/n$
1	Koliko prednji obod šlema utiče na gađanja koja se izvode sa MZ u zaštitnom položaju	9	4	36	36/45=0,8	3,0/4=0,75
2	Koliko MZ u zaštitnom položaju utiče na korišćenje optičkih instrumenata oruđa	8	4	32	32/40=0,8	
3	Koliko MZ utiče na rezultat gađanja ličnim naoružanjem	7	4	28	28/35=0,8	
4	Koliko MZ u zaštitnom položaju utiče na rezultate gađanja snajperskog nišana	7	3	21	21/35=0,6	

b) Kompatibilnost pri kretanju na bojištu

Br. parametara, N	Kriterijum koji se ocenjuje	A, Nivo značajnosti (5–10)	B, Ocena (1–5)	Broj poena (AB)	Kk	Ocena komp. $\Sigma Kk/n$
1	Koliko MZ utiče na izdavanje naredbi i upotrebu sredstava veze	9	4	36	36/45=0,8	4,0/6=0,66
2	Koliko MZ otežava izvođenje marša	8	3	24	24/40=0,6	
3	Koliko MZ smeta pri pretrčavanju u toku izvođenja borbenih dejstava	8	4	32	32/40=0,8	
4	Koliko MZ smeta pri zaleganju	8	4	32	32/40=0,8	
5	Koliko MZ smeta pri prevoženju vojnika u motornom vozilu (posebno u borbenom m/v, a posebno u neborbenom m/v)	7	4	28	28/35=0,8	
6	Koliko MZ utiče na brzinu izrade zaklona za ležeći stav	7	1	7	7/35=0,2	

Vizuelni pregled

Radi dopune ocene o kompatibilnosti, dobijene putem ankete, neophodno je da anketar zapiše svoja vizuelna zapažanja u toku ispitivanja, a bilo bi poželjno da isto to urade i ispitanici. Pri ispitivanju kompatibilnosti izuzetno je značajno da ispitivač pravovremeno reaguje u slučajevima kada uoči da ispitanik nepravilno nanosi sredstva NHB zaštite.

Analiza

Posle završenog praktičnog ispitivanja, anketiranja i beleženja zapažanja u toku izvođenja predviđenih radnji vrši se analiza, na osnovu koje se daje ocena ispunjenja kompatibilnih karakteristika zaštitne maske M3.

Sa stanovišta kriterijuma koji se ocenjuje bira se ona karakteristika sredstva koja je u odnosu prema nekom drugom sredstvu značajna sa stanovišta kompatibilnosti. Ta karakteristika vrednuje se preko parametra – nivoa značajnosti, koji se izražava bročanom ocenom od 5 (veoma mali uticaj na kompatibilnost) do 10 (izuzetno visok uticaj na kompatibilnost). Zatim se ocenjuje zadovoljenje postavljenog kriterijuma ocenama od 1 (nije kompatibilan) do 5 (visoko kompatibilan). Između nivoa značajnosti i ocene kompatibilnosti postavljena je korelacija data u tabeli 3.

Tabela 3

Zavisnost između nivoa značajnosti i kompatibilnosti i visine ocene

Nivo značajnosti (5–10)	Minimalna dozvoljena ocena (1–5)
10	3
9	2
8	2
7	1
6	1
5	1

Ukoliko je data ocena ispod minimalno dozvoljene, sredstvo ne zadovoljava uslov kompatibilnosti bez obzira na stanje ispunjenja ostalih kriterijuma. Ukoliko je zadovoljen ovaj nužan uslov, proverava se ispunjenost dovoljnog uslova, tj. proračun koeficijenta kompatibilnosti K_k . Njegova vrednost mora biti $\geq 0,5$. Propisana vrednost ovog koeficijenta treba da bude predmet stručne analize, tako da izabrana vrednost može biti veća ili manja od predložene u ovom radu. Ukoliko propisani uslov nije ispunjen sredstvo nije kompatibilno.

Očigledno je da sistem za proveru kompatibilnosti, postavljen u ovoj fazi, ima svojih manjkavosti, počev od izbora kriterijuma koji se ocenjuje, preko procene nivoa njegove značajnosti, do mogućnosti pogrešnog, subjektivnog ocenjivanja. Međutim, s obzirom na to da u literaturi nije opisan bolji metod ocene kompatibilnosti, očigledno je da predloženi sistem ocene kompatibilnosti, opisan u ovom radu, predstavlja dobru osnovu koja može da se nadograđuje i usavršava.

Rezultati ispitivanja kompatibilnosti zaštitne maske M3, dobijeni putem anketiranja, a navedeni u tab. 1–3, pokazuju da je ovo sredstvo, u sadašnjoj fazi razvoja, kompatibilno, kako u statičkim, tako i u dinamičkim uslovima ispitivanja.

Zaključak

U radu je predložena metoda ispitivanja kompatibilnosti zaštitne maske M3 u odnosu na ostala sredstva NHB lične zaštite i ostalu opremu vojnika VS. Pri tome je ustanovljeno sledeće:

1. Zaštitna maska treba da bude kompatibilna sa filtrirajućim zaštitnim odelom, zaštitnim ogrtačem, zaštitnim kombinezonom, šlemom, zaštitnim balističkim prslukom, ličnim naoružanjem, optičkim sredstvima i sredstvima veze.
2. Ispitana je kompatibilnost zaštitne maske u statičkim i dinamičkim uslovima korišćenja.
3. Sprovedeno testiranje je pokazalo da je zaštitna maska M3, u svim uslovima testiranja, kompatibilna sa drugim sredstvima lične NHB zaštite i ostalim sredstvima NVO.
4. Data je funkcionalna zavisnost između nivoa značajnosti A, ocene kompatibilnosti B i koeficijenta kompatibilnosti K_k .
5. Propisan je kriterijum ispunjavanja nužnog i dovoljnog uslova kao osnov metode za ispunjenje kriterijuma kompatibilnosti.
6. U radu je na primeru zaštitne maske demonstrirana sopstvena, novouvedena metodologija prevođenja atributivnog pojma kompatibilnosti u njen kvantifikovan izraz.

Poželjno je da se metoda kompatibilnosti primenjena u ovom radu koristi u sledećoj fazi razvoja zaštitne maske M3, tj. izradi prototipske partije, kao i pri verifikaciji ovog sredstava u fazi usvajanja u NVO VS.

Da bi se došlo do nivoa standardizacije metode provere kompatibilnosti bilo kojeg sredstva NVO u VS, očigledno je da se data metoda mora dograđivati i kroz praktičan rad na drugim sredstvima NVO proveravati i usavršavati.

Literatura

- [1] Rajić, D. i sar., Elaborat VTI br. 6545459, 2001.
- [2] Jestrović, R. i sar.: Norme za ocenjivanje praktičnih radnji i postupaka vojnika i jedinica ABHO, Vojnoizdavački zavod, 1999.
- [3] Projektni zadatak: Model opremanja vojnika pešadije u funkciji optimizacije borbene efikasnosti, autonomnosti u izvršavanju borbenih zadataka i mogućnosti preživljavanja na bojištu, GŠ VS, Sektor za KoV, Uprava pešadije, 2001.
- [4] Maska zaštitna M-3. Program realizacije, VTI br. 6535506.
- [5] Grove, C. M., Chase, S. E., Fritch, W. M.: United States Patent, US 6,176, 239 B1, 2001.
- [6] Milošević, B.: Statistika u medicinskom naučno-istraživačkom radu, Beograd, 1976.
- [7] Veljković, V.: Poslovna statistika, Naučna knjiga, Beograd, 1992.

SIMULACIONI MODEL VIŠELAMELASTIH FRIKCIONIH SKLOPOVA

Major Aleksandar Grkić, dipl. inž., Vojna akademija
dr Čedomir Duboka, dipl. inž., Mašinski fakultet Beograd
major dr Slavko Muždeka, dipl. inž., Vojna akademija

Rezime:

Višamelastni frikcionni sklopovi koriste se za promenu stepena prenosa u planetarnim menjačkim prenosnicima motornih vozila. Razvijeni simulacioni model frikcionne spojnice i kočnice omogućava simulaciju rada menjačkog prenosnika pri promeni stepena prenosa. Primenom razvijenog modela moguće je na bazi simulacije analizirati prelazni proces pri promeni stepena prenosa i obezbediti identifikaciju relevantnih parametara bez izrade većeg broja fizičkih prototipova. Na taj način obezbeđuje se smanjenje troškova i skraćanje procesa razvoja novih prenosnika snage, uz poboljšanje upotrebne kvaliteta. Simulacioni model može da se koristi i pri razvoju upravljačkog sistema menjačkog prenosnika za definisanje potrebnih karakteristika njegovih komponentata.

Ključne reči: višamelastni frikcionni sklop, model, simulacija.

SIMULATION MODEL OF MULTIPLE PLATE FRICTION CLUTCHES AND BRAKES

Summary:

Multiple plate friction clutches and brakes are used for gear shifting within planetary gear trains of motor vehicles. The developed simulation model of the friction clutch and brake enables the simulation and the analysis of the planetary gear train transitional processes during gear shifting and provides identification of relevant parameters without making numerous physical prototypes. Costs are thus reduced and time for developing new gear trains shortened, while the product quality is increased. The simulation model can be use additionally in developing steering systems of planetary gear trains for defining characteristics of their components.

Key words: compatibility, method, gas mask, tactically – technical requests.

Uvod

Višamelastni frikcionni sklopovi ostvaruju funkciju spojnice i kočnica na principu korišćenja sile trenja između dve površine u relativnom kretanju. U transmisijama motornih vozila sa planetarnim menjačkim prenosni-

cima, višelamelasti frikcionni sklopovi se koriste u svojstvu: glavnih spojnika, spojnika i kočnica za uključivanje stepeni prenosa u menjaču, spojnika i kočnica u mehanizmima za izvođenje zaokreta guseničnih vozila i radnih kočnica. U slučaju naglih udara i preopterećenja frikcionni elementi proklizavaju, tako da praktično imaju i ulogu sigurnosnih mehanizama.

Višelamelasti frikcionni sklopovi olakšavaju automatizaciju menjačkih prenosnika, omogućavaju kratko trajanje prelaznog procesa, što smanjuje dinamička opterećenja i stvara uslove za promenu stepena prenosa pod opterećenjem.

Klasični pristup projektovanju višelamelastih frikcionih sklopova koristio je razvojnu metodologiju po kojoj se nastojalo da se naknadno dodaju određene funkcionalne karakteristike koje ranije nisu uključene usled nedovoljno precizne apstrakcije budućeg izgleda i funkcije razvijanog sistema. Nepreciznost potiče od upotrebe nedovoljno tačnih metoda za predviđanje mogućih stanja sistema u toku njegove upotrebe.

Računarski podržano projektovanje povećava efikasnost projekatata, značajno olakšava modifikovanje i smanjuje greške pri projektovanju. Istovremeno omogućava automatizaciju izrade, arhiviranja i ažuriranja tehničke dokumentacije. Računarska simulacija rada gotovog sistema omogućava ispitivanje pre izrade fizičkog modela. Ovom metodom, odnosno specijalizovanim softverima, stvaraju se simulacioni modeli koji omogućavaju imitaciju ili reprodukciju ponašanja realnog mehaničkog sistema. Značaj simulacionih modela je, pre svega, u mogućnosti vrednovanja performansi sistema u najranijoj fazi konstruisanja, a naročito pre proizvodnje prototipa.

Analizom ponašanja modela tokom simulacija u različitim uslovima omogućava se:

- sagledavanje potencijalno „slabih“ mesta radi preduzimanja odgovarajućih koraka za njihovo sprečavanje u ranoj fazi razvoja,
- ispitivanje njegove funkcionalnosti i eksploatacijskih karakteristika pre same proizvodnje,
- znatno smanjenje broja ispitivanja na fizičkim prototipovima i
- procena uticaja parametara procesa na karakteristike proizvoda u njegovom konceptualnom dizajnu.

Sa druge strane, stvara se mogućnosti kreiranja brojnih varijanti i njihovo poboljšavanje u procesu optimizacije konstrukcijskih rešenja uz čuvanje prethodnih konstruktorskih iteracija.

Konstrukcijske karakteristike višelamelastih frikcionih sklopova

U planetarnim menjačima gotovo isključivo se koriste višelamelaste spojnice i kočnice koje rade u ulju. Kod ovog tipa frikcionih sklopova obrtni moment se prenosi preko tankog uljnog filma koji se nalazi između dve

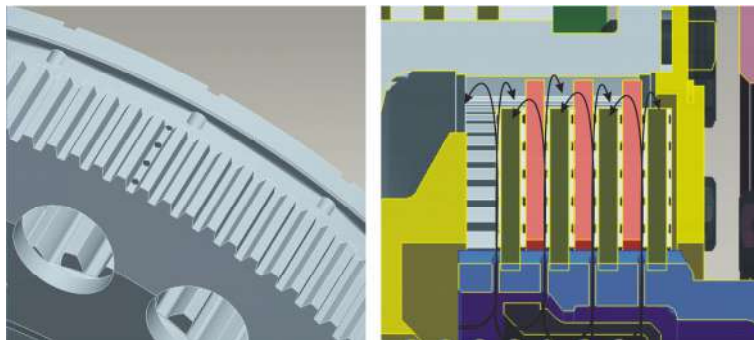
radne površine. Približavanjem pogonskog diska spojnice gonjenom disku, gonjeni disk počinje da se rotira. Za to vreme nema direktnog kontakta između radnih površina, odnosno između frikcionog materijala i metala. U trenutku kada se ugaone brzine gonjenog i pogonskog diska izjednače, uljni sloj se potpuno istiskuje između lamela i dolazi do statičkog trenja. Kod kočnica se dešavaju slični tribološki fenomeni, s tom razlikom što jedan disk miruje, a statičko trenje nastupa po zaustavljanju kočenog diska.

Habanje frikcionih površina (frikcionog materijala i čelika) znatno je smanjeno zbog postojanja uljnog filma na radnim površinama. Toplotna energija koja se stvara u toku rada frikcionih sklopova u većoj meri se generiše u ulju nego na radnim površinama i na taj način se stvaraju uslovi za povećanje termičkog kapaciteta radnih površina. Pojedine konstrukcije frikcionih sklopova ne koriste ulje za prenos obrtnog momenta već samo za hlađenje frikcionih površina. Osim ako se uljni sloj ne održava na radnim površinama, frikcioni sklopovi rade u uslovima suvog trenja, pri čemu se obrtni moment direktno prenosi sa jedne površine na drugu, što izaziva značajan porast temperature, kao i nestabilnost koeficijenta trenja.

Da bi se uljni sloj održavao na radnim površinama i učestvovao u prenošenju obrtnog momenta, mora se obezbediti stalna cirkulacija ulja kroz paket lamela. To se obezbeđuje tako što se ulje pod pritiskom dovodi na radne površine kroz otvore na nosačima lamela (slika 1). Ulje se rasprostire radijalno preko frikcionih površina, nakon čega se sliva u karter. Pojedini prenosnici snage poseduju i izmenjivače toplote koji mogu znatno da podignu termički kapacitet frikcionih sklopova.

Kod frikcionih sklopova kod kojih je uljni film stalno prisutan može doći do prenosa obrtnog momenta i u fazi kada su frikcioni sklopovi isključeni. Ovaj problem je posebno izražen kod konstrukcija sa vrlo velikim brojevima obrtaja. Veličina tog „zaostalog otpora“, koji uzrokuje neželjeni prenos obrtnog momenta, jeste funkcija viskoznosti ulja, površine lamela, relativne brzine klizanja lamela, kao i rastojanja između njih.

Uljni sloj takođe absorbuje i udare tokom spajanja lamela, smanjujući na taj način opterećenje čitavog prenosnika.



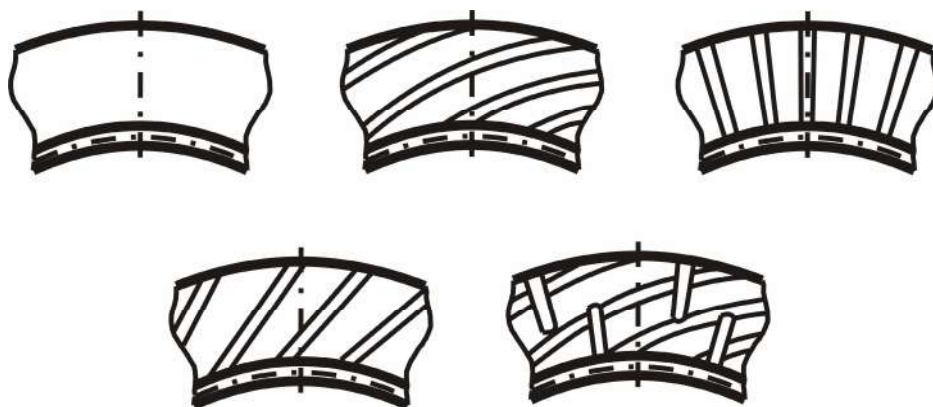
Slika 1 – Otvori na nosaču frikcionih elemenata za dovođenje ulja

Upravljanje višelamelastim frikcionim sklopovima u planetarnim menjačkim prenosnicima najčešće je hidraulično.

Materijali od kojih će biti izgrađeni frikcionni elementi određeni su zahtevima u pogledu visoke otpornosti na habanje, stabilnosti koeficijenta trenja u širokom rasponu brzina klizanja, specifičnih pritisaka i temperatura, visoke toplotne provodljivosti, itd. Materijali koji se koriste u frikcionim sklopovima menjačkih prenosnika motornih vozila su: metalni, nemetalni i metalokeramički.

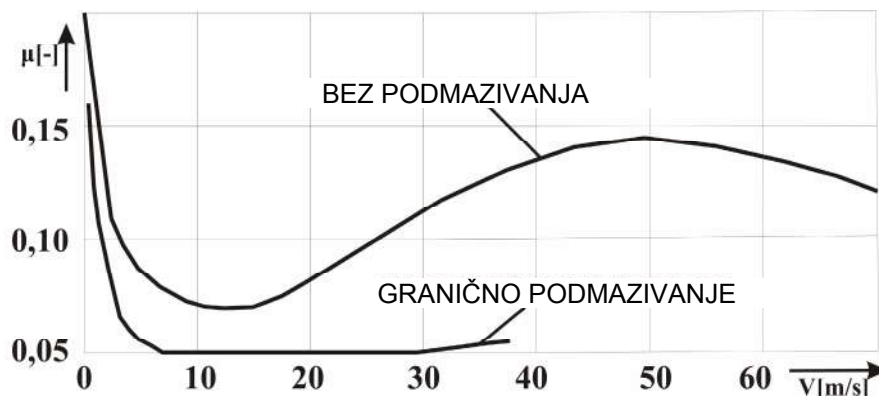
Frikcioni elementi višelamelastih frikcionih sklopova savremenih planetarnih menjačkih prenosnika najčešće predstavljaju kombinaciju glatkih čeličnih lamela i lamela od metalokeramike. Metalokeramički frikcionni materijali izrađuju se presovanjem usitnjenog praha bakra ili čelika sa različiti legirajućim primesama, a zatim se na čelični disk nanose metodom sinterovanja.

Da bi se obezbedilo stvaranje uljnog filma između frikcionih površina u kontaktu, kao i radi hlađenja i odvođenja produkata habanja na površinama frikcionih obloga presovanjem se izrađuju specijalni kanali. Primeri konstrukcijskih realizacija kanala na frikcionim površinama prikazani su na slici 2.



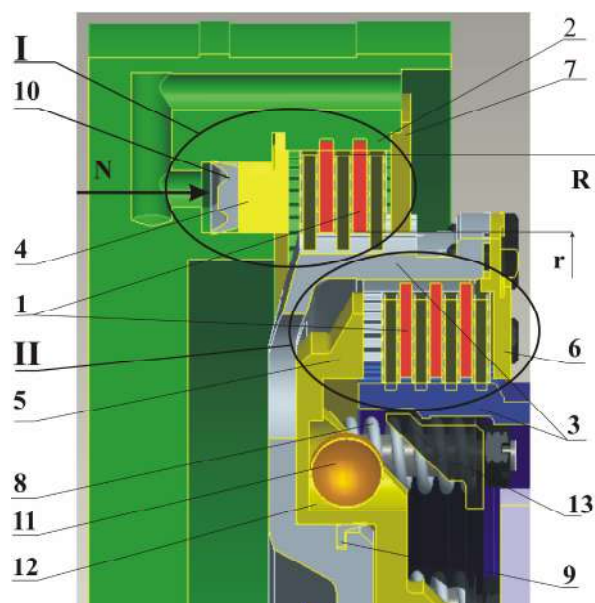
Slika 2 – Oblici kanala na frikcionim površinama

Vrednost i stabilnost koeficijenta trenja je vrlo važna karakteristika frikcionih sklopova koji rade u ulju. Optimalan rad frikcionih sklopova ostvaruje se dovođenjem one količine ulja koja obezbeđuje trenje radnih površina pri graničnom podmazivanju. U slučaju nedovoljne količine ulja nastupa režim suvog trenja praćen povećanim koeficijentom trenja i habanjem. Pri povećanom protoku ulja dolazi do značajnog smanjenja koeficijenta trenja. Na slici 3 prikazana je zavisnost koeficijenta trenja u funkciji brzine klizanja za materijal MK-5 [5].



Slika 3 – Zavisnost koeficijenta trenja od brzine klizanja za materijal MK-5

Višelamelasti frikcionni elementi sa hidrauličkim upravljanjem (slika 4) sastoje se od paketa frikcionih elemenata (1), nosača frikcionih elemenata (2, 3), klipova (4, 5), oslonih diskova (6, 7), povratnih opruga (8) i zapтивnih elemenata (9, 10). Detalj I predstavlja višelamelastu frikcionu kočnicu, a detalj II višelamelastu frikcionu spojnicu.



Slika 4 – Osnovni elementi višelamelastih frikcionih sklopova

Moment nošenja frikcionog sklopa, sa hidrauličkim aktiviranjem, u opštem slučaju je funkcija karakteristika trenja, srednjeg poluprečnika trenja, broja frikcionih površina i ukupne sile aktiviranja. Izračunava se prema izrazu:

$$M_n = N \cdot \mu \cdot r_{sr} \cdot z \quad (1)$$

gde je:

N – ukupna sila aktiviranja,

μ – koeficijent trenja,

r_{sr} – srednji računski poluprečnik trenja i

z – broj površina trenja.

Ukupna sila aktiviranja N određena je veličinom sile statičkog pritiska ulja i sile povratnih opruga klipa:

$$N = F_u - F_{ok} \quad (2)$$

gde su:

F_u – sila statičkog pritiska ulja,

F_c – sila centrifugalnog pritiska ulja,

Sila statičkog pritiska ulja je:

$$F_u = p \cdot A_k \quad (3)$$

gde su:

p – pritisak ulja u radnom cilindru i

A_k – površina klipa radnog cilindra.

Sila povratnih opruga omogućava vraćanje klipa u početni položaj i izražava se kao proizvod krutosti opruge c , ugiba f i broja opruga n :

$$F_o = cfn \quad (4)$$

Srednji računski poluprečnik trenja izračunava se prema izrazu:

$$r_{sr} = \frac{2}{3} \cdot \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2} \quad (5)$$

gde je:

R, r – spoljni i unutrašnji poluprečnik frikcionog diska, slika 4.14.

Na povećanje ukupne sile aktiviranja utiče i sila centrifugalnog pritiska ulja kao posledica rotiranja radnog cilindra.

Pojedine konstrukcije frikcionih spojnica (slika 4), radi ravnomernijeg isključivanja, koriste centrifugalnu silu periferno postavljenih kuglica (11). Kuglice koje su smeštene u profilisanim kanalima (12), usled centrifugalne sile, kreću se po strmoj ravni (13) i na taj način ostvaruju dodatnu silu za pouzdano isključivanje frikcionih elemenata nakon prestanka dejstva statičkog pritiska ulja.

Izraz (1) zapravo služi kao osnova za proračun konstrukcijskih parametara frikcionog sklopa na osnovu poznatog koeficijenta trenja i mo-

menta nošenja. Sa druge strane, moment nošenja frikcionog sklopa određuje se u zavisnosti od maksimalnog momenta motora (M_m), prenosnog odnosa (i_n) n -tog stepena prenosa u kojem se nalazi frikcionni sklop. Na vrednost momenta nošenja frikcionog sklopa utiča i moment inercije rotirajućih delova spojnice (I) i ugaono ubrzanje pogonskih i gonjenih delova (ω), te se vrednost momenta nošenja frikcionih sklopova može izraziti sledećim izrazom:

$$M_n = M_m * i_n + I * \omega \quad (6)$$

Pri projektovanju frikcionih sklopova potrebno je definisati i određenu rezervu u odnosu na zahtevanu vrednost momenta koju treba da prenese, a izražava se stepenom sigurnosti (β).

$$M_{\max} = M_n * \beta \quad (7)$$

Vrednost stepena sigurnosti kreće se u granicama $\beta = 1,3 - 1,7$ i zavisi od vrste i namene vozila, kao i mesta i uloge frikcionog sklopa u planetarnom menjačkom prenosniku.

Prema izrazu (1) moment nošenja se povećava sa povećanjem srednjeg poluprečnika trenja, ali se na taj način povećava i moment inercije. Jedno od rešenja je smanjenje srednjeg poluprečnika trenja i povećanje broja frikcionih površina. Kod savremenih frikcionih sklopova ovaj broj se kreće od 6 do 36. Povećanje broja frikcionih površina, međutim, može biti ograničavajući faktor po osnovu nekih drugih zahteva.

Može se zaključiti da konstrukcijske karakteristike frikcionih sklopova zavise od niza faktora i najčešće predstavljaju kompromis većeg broja različitih zahteva.

Model za simulaciju rada višelamelastih frikcionih prenosnika

Za dinamičke simulacije koje se odnose na analizu prelaznog procesa u višelamelastim frikcionim sklopovima pri promeni stepena prenosa koriste se specijalizovani softveri za simulacije ili softverski alati opšte namene, namenjeni za dinamičke simulacije mašinskih sistema kod kojih postoji mogućnost modeliranja frikcionih, hidrauličkih i električnih i drugih komponenata.

Konstrukcijska realizacija menjačkog prenosnika koji omogućava ovakav način promene stepeni prenosa u prošlosti bio je vrlo skup i oduzimao je mnogo vremena. Zahtevani su ekskluzivni prototipovi i specijalizovane analize. Ispitivanjem virtuelnog prototipa racionalizuje se proces dizajniranja i obezbeđuju mnogo kvalitetnije prve serije proizvoda.

Za potrebe analize prelaznog procesa u višamelastim frikcionim sklopovima razvijen je simulacioni model u programu MATLAB, odnosno njegovom modulu *Simulink/ SimMechanics* koji podržava razvoj mehaničkih sistema preko mehaničkih komponenata. *Simulink* [6] je modul razvijen u MATLAB okruženju koji omogućava modeliranje, simulaciju i analizu raznih dinamičkih sistema. Podržava linearne i nelinearne sisteme modelirane kako u kontinuiranom, tako i diskretnom vremenu.

Pri modeliranju u *Simulinku* koristi se grafičko okruženje, kao i „click-and-drag“ operacije mišem za crtanje modela u obliku blok- dijagrama. *Simulink* sadrži veliku biblioteku generatora ulaznih pobuda, prikazivača izlaznih promenljivih, linearnih i nelinearnih komponenti sistema, kao i konektore.

Mehaničke komponente unutar *Simulinka* opisuju se preko tzv. tela, koja simbolizuju delove mehaničkog sistema i veza između tela. Tela se opisuju koordinatama težišta (centra mase), masom i tenzorom inercije. Veze ograničavaju broj stepeni slobode kretanja tela i na taj način obezbeđuju pravilno funkcionisanje mehaničkog sistema. Pored veza mogu biti definisani i drugi tipovi ograničenja. Veza „mehaničkog“ i klasičnog *Simulink* okruženja ostvaruje se preko davača (merenje određene veličine) i aktuatora (zadavanje određene veličine). To znači da se ulaznim veličinama, koje su predstavljene *Simulink* signalima i predstavljaju određenu matematičku funkciju, preko aktuatora daje fizički smisao i određuje fizička veličina (ugaona brzina, ubrzanje, moment, sila...).

Rezultati simulacije formiranog mehaničkog modela mere se pomoću davača i kao *Simulink* signali (određene matematičke funkcije) predstavljaju izlaz iz sistema i mogu biti predstavljeni na odgovarajući način. Grafičko okruženje *Simulink*, sem mogućnosti definisanja ulaza i izlaza, ima mogućnost definisanja početnih uslova simulacije (IC – Initial conditions). *Simulink* model predstavlja strukturu mehaničkog sistema, geometrijske i kinematske odnose njegovih delova i pretvara ovaj strukturni prikaz u ekvivalentni matematički model.

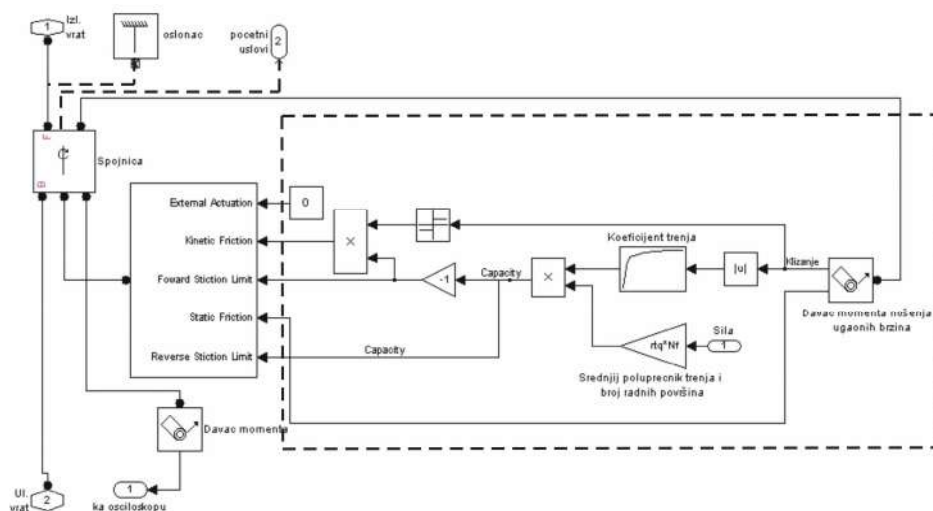
Prethodno opisano modeliranje mehaničkih sistema vrši se pomoću različitih blokova koji su smešteni u *Simulink* biblioteku i razvrstani su u četiri osnovne grupe: Body, Joint, Constraint, Actuator i Sensor grupe blokova. *Simulink* omogućava primenu tehnike modularnog programiranja koja je zasnovana na konceptu objektno orijentisanog programiranja, koji je usvojen za razvoj simulacionog modela višamelastog frikcionog sklopa.

Na osnovu izvršene analize konstrukcije i rada frikcionih sklopova utvrđeni su parametri koji utiču na proces rada frikcionih sklopova. S obzirom na to da se funkcija višamelastih frikcionih sklopova posmatra u okviru planetarnog menjačkog prenosnika, to i njihov simulacioni model predstavlja podsistem modela sistema za prenos snage koji se sastoji od:

- modela motora SUS,
- modela planetarnog menjačkog prenosnika (modela planetarnog reda i modela višamelastog frikcionog sklopa) i

– modela spoljašnjeg opterećenja.

Računarski model u okviru kojeg se vrši simulacija procesa uključivanja-isključivanja frikcionog sklopa prikazan je na slici 5.



Slika 5 – Model za simulaciju rada višamelastih frikcionih sklopova

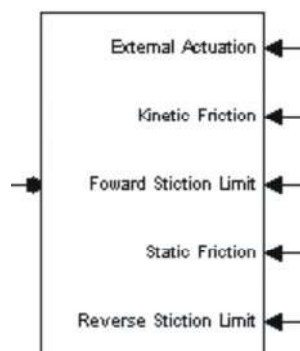
Ulazni parametri za rad ovog modela dovode se na ulazno vratilo (2), a to su signali u vidu ugaone brzine i obrtnog momenta koje emituje uprošćeni model motora SUS. Izlazno vratilo (1) u vezi je sa modelom spoljašnjeg opterećenja.

Na simulacionom modelu višamelastog frikcionog sklopa razlikuju se tri celine:

- blok sa tzv. *revolute* vezom, na slici označen kao *spojnica*,
- Joint Stiction Actuator, na slici označen kao JSA, i
- model trenja, uokviren isprekidanom linijom.

Blok *spojnica* definisan je *revolute* vezom. Na ovaj način ostvarena je veza između ulaznog i izlaznog vratila, što predstavlja frikcionu spojnicu. Ukoliko se umesto izlaznog vratila postavi oslonac i definišu početni uslovi (ugaona brzina jednaka nuli), veze prikazane isprekidanom linijom na slici 5, onda je u pitanju frikciona kočnica. Iz ovog bloka vode još tri signala. Prvi signal je usmeren ka davaču obrtnog momenta, koji ovaj signal dalje prosleđuje ka osciloskopu. Drugi signal dolazi od sklopa JSA, koji bloku *revolute* saopštava u kakvom stanju je veza između elemenata u funkciji vremena. Treći signal je veza sa davačem momenata i davačem ugaonih brzina pogonskih i gonjenih elemenata, čije se vrednosti koriste kao povratna veza radi definisanja potrebnog momenta nošenja.

Blok u kojem se na osnovu ulaznih parametara, konstrukcijskih karakteristika i proračuna odlučuje kojom vrstom i koja će biti vrednost momenta nošenja kojim će se delovati na elemente u relativnom kretanju u frikcionom sklopu naziva se Joint Stiction Actuator (slika 6).



Slika 6 – Joint Stiction Actuator

Joint Stiction Actuator (JSA) povezuje dva elementa koja se nalaze u relativnom kretanju silom trenja na osnovu prethodno definisanih parametara. Ovaj aktuator, takođe, može da ostvari čvrstu vezu između dva elementa, nezavisno od sile trenja između njih (External Actuation, slika 6). Ovakav način ostvarivanja veze u ovom modelu frikcionih sklopova ne postoji, pa se smatra da je vrednost ovog parametra jednaka nuli. Maska preko koje se definišu osnovni parametri kojima se definiše rad JSA prikazana je na slici 7.

Slika 7 – Maska za definisanje osnovnih parametara za rad JSA

S obzirom na to da silom trenja mogu da se povežu elementi koji su u međusobnom translatornom ili rotacionom kretanju, iz padajućeg menija potrebno je definisati vrstu veze. U skladu sa izabranom vrstom veze potrebno je definisati, takođe iz padajućeg menija, merne jedinice, kao i

prag razlike brzine između elemenata koje treba povezati, posle kojeg dolazi do „zaključavanja“ frikcionog sklopa.

Vrednost relativne ugaone brzine može biti sa pozitivnim ili negativnim predznakom, s obzirom na to da frikcionni elementi mogu biti u ulozi pogonskih, ali i gonjenih elemenata.

U vezi s tim, JSA razlikuje tri stanja frikcionog sklopa: otključano, zaključano i stanje na čekanju.

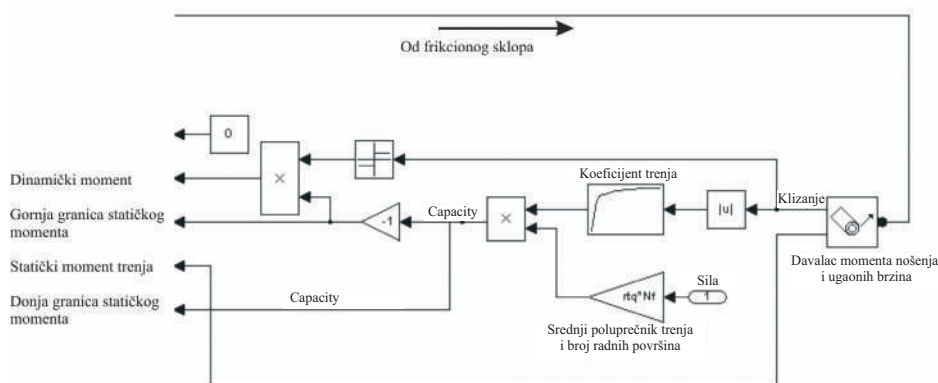
Otključano stanje podrazumeva da postoji razlika ugaonih brzina pogonskih i gonjenih elemenata frikcionih sklopova, kao i da nema dejstva sile na upravljački uređaj frikcionog sklopa.

Zaključano stanje podrazumeva da ne postoji razlika ugaonih brzina pogonskih i gonjenih elemenata frikcionog sklopa. Moment nošenja određen je statičkim momentom nošenja koji mora da se nalazi u granicama (Forward Stiction Limit i Reverse Friction Limit), koje su definisane proračunskim momentom nošenja.

Stanje na čekanju predstavlja prelazno stanje između stanja „otključano“ i stanja „zaključano“. Moment koji se ostvaruje između pogonskih i gonjenih elemenata frikcionog sklopa određen je proračunskim momentom trenja i zavisi od brzine klizanja između elemenata u relativnom kretanju.

Model trenja (slika 8) vrši proračun momenata koji se javljaju na frikcionom sklopu. Proračun se vrši na osnovu:

- sile aktiviranja frikcionog sklopa,
- trenutnih vrednosti ugaonih brzina pogonskih i gonjenih elemenata i momenata nošenja i
- prethodno definisanih parametara.



Slika 8 – Model trenja

Sila aktiviranja definiše se u funkciji vremena i praktično ne postoje ograničenja u obliku te funkcije.

Trenutne vrednosti ugaonih brzina pogonskih i gonjenih elemenata i momenata nošenja dobijaju se preko davača direktno sa frikcionih elemenata.

Prethodno definisani parametri odnose se na konstrukcione parametre frikcionog sklopa, odnosno na srednji poluprečnik trenja i broj frikcionih površina. Blok za unos ovih parametara prikazan je na slici 9.

Slika 9 – Blok za unos konstrukcionih parametara

Pored konstrukcionih parametara u ovom bloku unapred je definisana i vrednost koeficijenta trenja. Vrednost koeficijenta trenja nije konstantna već se menja u funkciji brzine klizanja, slika 10.

Row	Column	(1)
(1)	0	0.131
(2)	22.7	0.147
(3)	38.7	0.15
(4)	45.5	0.154
(5)	75.8	0.155
(6)	144	0.157
(7)	220	0.158
(8)	303	0.159
(9)	400	0.159

Slika 10 – Koeficijent trenja u funkciji brzine klizanja

Prva kolona predstavlja brzinu klizanja između frikcionih površina i definiše se na osnovu apsolutne vrednosti razlike ugaonih brzina pogonskih i gonjenih elemenata sveden na srednji poluprečnik trenja. Druga kolona predstavlja koeficijent trenja za zadatu brzinu klizanja.

U narednom bloku množi se koeficijent trenja sa konstrukcionim parametrima i silom i dobija se moment nošenja u obliku:

$$M_n = N \cdot \mu \cdot r_{sr} \cdot z \quad (8)$$

Vrednost momenta, dobijena izrazom 8, služi za definisanje granica statičkog momenta nošenja. Dinamički moment nošenja takođe je jednak izrazu 8 i figurira sve do momenta izjednačavanja ugaonih brzina pogonskih i gonjenih elemenata frikcionog sklopa. Nakon toga nastupa statički moment trenja, koji se mora nalaziti u pomenutim granicama.

Analiza rada simulacionog modela

Nakon formiranja modela potrebno je definisati uslove u kojima će se odvijati simulacija. Pretpostavka je da se model odnosi na laboratorijske uslove ispitivanja. Pogonski elementi višelamelaste frikционе spojnice u vezi su sa motorom SUS, a gonjeni su hidrauličnom kočnicom i zamajnim masama. S obzirom na to, potrebno je definisati:

- konstrukcione parametre višelamelaste frikционе spojnice,
- ulazne parametre,
- spoljašnje opterećenje i
- vreme trajanja simulacije.

Definisanjem konstrukcionih parametara, modelu višelamelaste frikционе spojnice praktično se dodeljuju fizičke osobine. Parametri koji opisuju osobine spojnice su:

p	– pritisak aktiviranja frikcionog sklopa;	m_{izl}	– masa gonjenih elemenata višelamelastog frikcionog sklopa;
A	– površina frikcionog diska frikcionog sklopa ;	I_{ul}	– moment inercije centralnog pogonskih elemenata višelamelastog frikcionog sklopa;
N_f	– broj frikcionih površina frikcionog sklopa ;	I_{izl}	– moment inercije gonjenih elemenata višelamelastog frikcionog sklopa.
m_{ul}	– masa pogonskih elemenata višelamelastog frikcionog sklopa;	r_{sr}	– srednji poluprečnik trenja

U tabeli 1 prikazane su vrednosti konstrukcionih parametara višelamelaste frikционе spojnice koja se razmatra u radu.

Tabela 1

$A[\text{cm}^2]$	298,28	$m_{ul}[\text{kg}]$	12	$I_{ul}[\text{kgm}^2]$	4	N_f	8
$p[\text{bar}]_{\text{max}}$	11	$m_{izl}[\text{kg}]$	15	$I_{izl}[\text{kgm}^2]$	2	$r_{sr}[\text{m}]$	0,1921

Koeficijent trenja unosi se preko maske prikazne na slici 10 i promjenljiv je u funkciji brzine klizanja frikcionih površina.

Ulazne parametre predstavljaju obrtni moment (M_{ul}) i ugaona brzina (ω_{ul}) pogonskih elemenata višelamelaste frikcione spojnice, čije su vrednosti prikazane u tabeli 2.

Tabela 2

$M_{ul}[\text{Nm}]$	500	$\omega_{ul}[\text{rad/s}]$	100
---------------------	-----	-----------------------------	-----

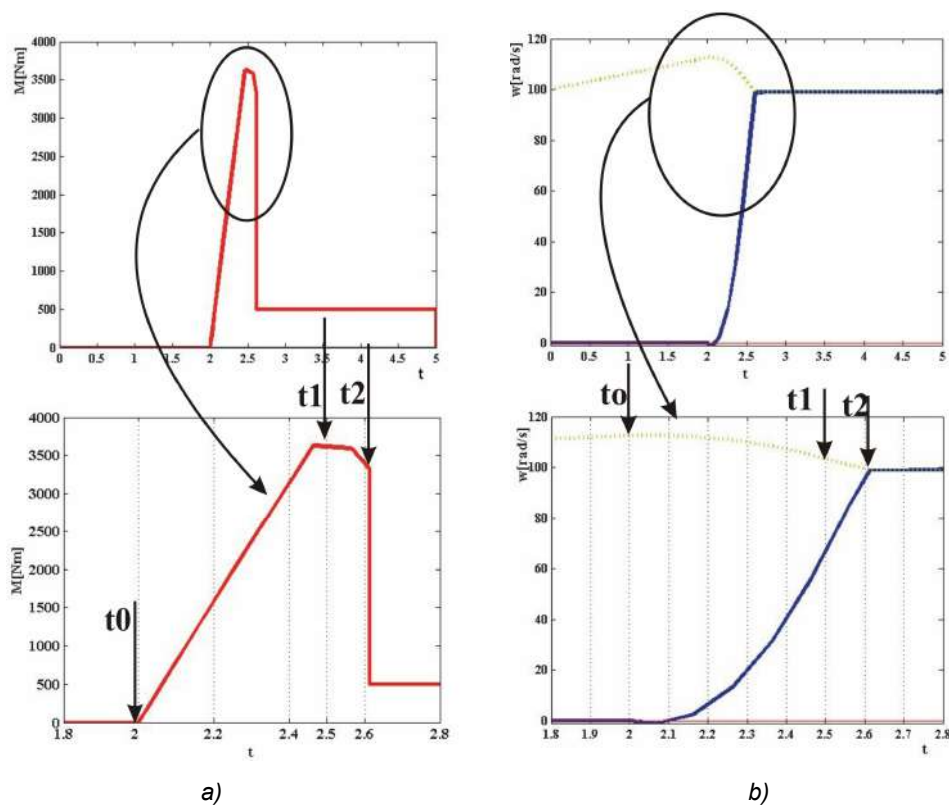
Spoljašnje opterećenje simulira se signalom iz signal-generatora preko Joint Actuatora i predstavlja otpor u vidu momenta (M_t) koji se stvara u hidrauličnoj kočnici. Pored toga, sistem je opterećen i zamajnim masama na izlazu i to opterećenje je prikazano u vidu momenta inercije gonjenih masa (I_t). U tabeli 3. prikazane su vrednosti momenta opterećenja i momenta inercije zamajnih masa.

Tabela 3

$M_t[\text{Nm}]$	500	$I_t[\text{kgm}^2]$	40
------------------	-----	---------------------	----

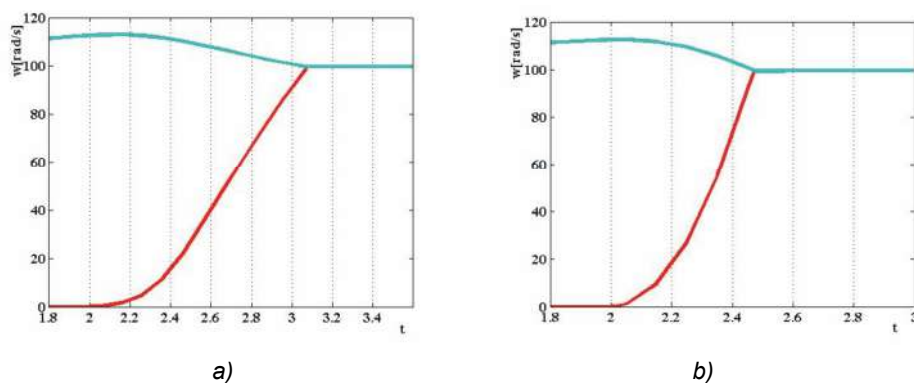
Vreme trajanja simulacije iznosi 5 sekundi i može se podeliti u tri intervala. Prvi predstavlja period u kojem je višelamelasta frikciona spojnica isključena i traje do trenutka t_0 . U ovom intervalu, s obzirom na to da je sponica isključena, moment nošenja je jednak nuli. Istovremeno, može se primetiti da pogonski delovi spojnice lagano ubrzavaju. U trenutku t_0 počinje uključivanje spojnice. Sa početkom uključivanja, moment nošenja spojnice počinje da raste. Istovremeno, brzina gonjenih elemenata počinje lagano da opada, dok brzina gonjenih elemenata spojnice počinje da raste od stanja mirovanja. Taj period traje do trenutka t_1 i iznosi 0,5 sekundi. Drugi period predstavlja prelazni proces i može se podeliti u dve faze. Prva faza je od momenta uključivanja spojnice, t_0 , do trenutka t_1 kada je spojnica potpuno uključena. Druga faza traje od trenutka t_1 do izjednačavanja ugaonih brzina pogonskih i gonjenih elemenata spojnice u trenutku t_2 . Treći interval predstavlja period od trenutka t_2 , u kojem se višelamelasta spojnica ponaša kao kruto telo.

Rezultati simulacije na prethodno definisanom modelu prikazani su na slici 11.



Slika 11 – Rezultati simulacije: a) moment nošenja spojnice, b) ugaone brzine ulaznog i izlaznog vratila

Na slici 12 prikazani su rezultati simulacije uključivanja višelamelaste frikcijske spojnice uz izmenjene uslove rada.



Slika 12 – Rezultati simulacije za a) $N_f = 4$ i b) $N_f = 12$

U stvari, jedina promena je u konstrukcionim parametrima spojnice i to u broju frikcionih površina. Svi ostali parametri ostali su isti kao i u prethodnoj simulaciji. Na slici 12 a) prikazana je promena ugaonih brzina pogonskih i gonjenih elemenata spojnice za $N_f = 4$. Sa slike 12 a) može se zaključiti da, u odnosu na prvu simulaciju, gde je period sinhronizacije pogonskih i gonjenih elemenata spojnice trajao oko 0,6 sekundi, u ovom slučaju taj period je mnogo duži i iznosi više od jedne sekunde. Sa slike 12 b) može se zaključiti da za povećan broj frikcionih površina $N_f = 12$ vreme sinhronizacije znatno kraće traje i iznosi manje od 0,5 sekundi.

Zaključak

Razvoj računarskih modela postao je posebna inženjerska disciplina, koji, za razliku od klasičnog načina projektovanja, razvoj mehaničkih sistema realizuje u virtuelnom, odnosno računarskom okruženju. U radu je prikazan model za simulaciju rada višelaamelaste frikcionog spojnice u MATLAB/Simulink okruženju. Značaj simulacionih modela ogleda se u mogućnosti donošenja adekvatnih odluka u početnim fazama projektovanja, ispitivanju funkcionalnosti i eksploatacijskih karakteristika sistema, što znatno smanjuje broj ispitivanja na fizičkim prototipovima, a samim tim i ukupnu cenu proizvoda. U radu je pokazano da se analizom simulacije vrlo brzo mogu dobiti rezultati za koje je kod klasičnog pristupa potrebno razrađivati posebne programe ili ručno izračunavanje. Prikazani model, u suštini, predstavlja opšti model višelaamelastog frikcionog sklopa i, kao takav, predstavlja deo jednog kompleksnog modela prenosnika snage. Ovakav simulacioni model, osim optimizacije rada višelaamelastog frikcionog sklopa, stvara mogućnost i za optimizaciju prenosnika snage u celini, kao i projektovanje sistema upravljanja prenosnicima snage.

Literatura

- [1] Krsmanović, M., Muždeka, S., Grkić, A., Arsenić, Ž.: *Simulacija rada elemenata sistema za prenos snage prilikom polaska motornog vozila s mesta*, 21. međunarodni naučno-stručni skup Nauka i motorna vozila 2007, JUMV-SP-0702, ISBN 978-86-80941-32-5, NMV0756S, Beograd, 2007.
- [2] Abel A., Schindler J.: *Shifting Simulation – Goals, Solutions and Benefits*, Auto Technology 5/2006.
- [3] Lang T., Schyr Ch.: *Simulation Aided Proces for Developing Powertrains*, SAE Convention, Sao Paolo Brasil, October 2000.
- [4] Muždeka, S., Arsenić, Ž., Aleksendrić, D.: *Projektovanje elemenata složenih prenosnika snage*, Međunarodni naučno-stručni skup IPS 2001, Podgorica – Bečići, 2001.
- [5] Živanović, Z., Janićijević, N.: *Automatske transmisije motornih vozila*, ECOLIBRI, Beograd, 2000.
- [6] MATLAB Using Simulink and StateflowTM in Automotive Application, 1999.

DINAMIČKA ANALIZA MODELA PODLOGE MINOBACAČA PRIMENOM SOFTVERSKOG PAKETA PRO/ENGINEER

Dr Zoran Ristić, Beograd
major mr Aleksandar Kari, Vojna akademija
potporučnik Miloš Bajević, VP 5542 Beograd

Rezime:

Mehanički modela podloge minobacača kalibra 120 mm modeliran je primenom paketa Pro/Engineer Wildfire. Izrađeni model podloge potpuno je funkcionalan i realan. Takođe, izvršena je strukturna analiza naprezanja podloge minobacača usled opterećenja koja se javljaju u toku opaljenja. Dobijeni rezultati simulacije naprezanja upoređeni su sa eksperimentalnim podacima i rezultatima proračuna dobijenih klasičnim metodama. Na taj način utvrđene su veličine odstupanja i izvršena ocena kvaliteta modela.

Ključne reči: modeliranje, Pro/Engineer, podloga minobacača, naprezanje, deformacije.

DYNAMIC ANALYSIS OF A MODEL OF THE MORTAR BASE PLATE APPLYING THE PROENGINEER SOFTWARE

Summary:

A mechanical model of the mortar base plate is modelled using the Pro/Engineer Wildfire software. The manufactured model of the plate is fully functional and real. The structural stress and strain analysis of the mortar plate during firing has also been carried out. The obtained results of the simulation have been compared with the experimental data and the calculation results obtained by classical methods. The deviation values are thus established and the model quality assessed.

Key words: modeling, Pro/Engineer, mortar base plate, strain, deformations.

Uvod

Od 1988. godine softverski paket Pro/Engineer (Pro/E) postaje jedan od vodećih CAD sistema za potrebe projektovanja, proizvodnje i inženjerske analize.

Koje su prednosti programa Pro/E u odnosu na druge oblike osnovnih CAD paketa?

Pre svega, Pro/E je robustan sistem za 3D parametarsko asocijativno solid-modelovanje bazirano na tzv. tehničkim elementima ili formama. Namenjen je za modelovanje delova i sklopova, izradu tehničke dokumentacije, definisanje postupka izrade delova na NC upravljanim mašinama i inženjerskim analizama [1, 2]. Način modelovanja u programu Pro/E je jedinstven u odnosu na ostale CAD sisteme.

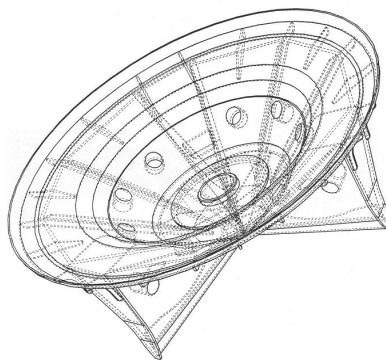
Da bi se kreirao model nekog dela ili sklopa, Pro/E koristi parametarsko modelovanje bazirano na tehničkim elementima. Termin „parametarski“ podrazumeva upotrebu parametara (npr. vrednosti dimenzija). Promena na geometriji utiče na ponovno izračunavanje i prikaz pridruženih dimenzija i obrnuto. Dimenzije su samo jedan od mnogih tipova parametara, a parametri mogu da se pozivaju na druge parametre putem relacija i jednačina.

U ovom radu izvršeno je modelovanje mehaničkog modela podloge minobacača kalibra 120 mm, primenom paketa ProEngineer Wildfire 2.0, i strukturna analiza naprezanja podloge usled opterećenja minobacača pri opaljenju lake trenutnofugasne (LTF) mine [3].

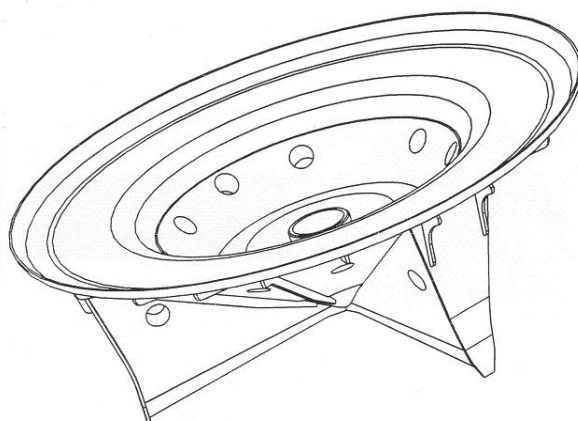
Osnovna verzija programa Pro/E daje veliki broj modula za rad, a ovde su upotrebljena samo dva: Part Modelling – osnova za modeliranje i Structure (FEM) modul – upotrebljen za analizu naprezanja. Model podloge minobacača (MB) urađen je kao jedan deo, odnosno realan sklop, po tačnim merama preuzetim iz tehničke dokumentacije za ovo sredstvo naoružanja [4].

Izrađeni model podloge potpuno je funkcionalan i sasvim realan po dimenzijama, a može se prikazati na više načina. Na slici 1 ilustrovan je model podloge u prikazu *Hidden Line*, a na slici 2 u prikazu *Wire frame*. Ulazak u proračun sa ovakvim realnim modelom podloge predstavlja mnogo više od svih ostalih modela i pojednostavljenja u nekim klasičnim metodama analize i dobar je preduslov za dobijanje tačnijih i preciznijih podataka nego što je inače bilo moguće.

U radu je značajna pažnja posvećena komentaru naprezanja podloge MB dobijenih na osnovu simulacije pomoću Pro/E i na osnovu proračunskih rezultata po klasičnoj teoriji. Dobijeni rezultati veličina naprezanja podloge za razmatrane slučajeve oslanjanja na zemljište upoređeni su sa eksperimentalnim rezultatima radi utvrđivanja veličine odstupanja i ocene tačnosti modela.



Slika 1 – Prikaz Hidden Line
(prikaz konturnih i nevidljivih linija)



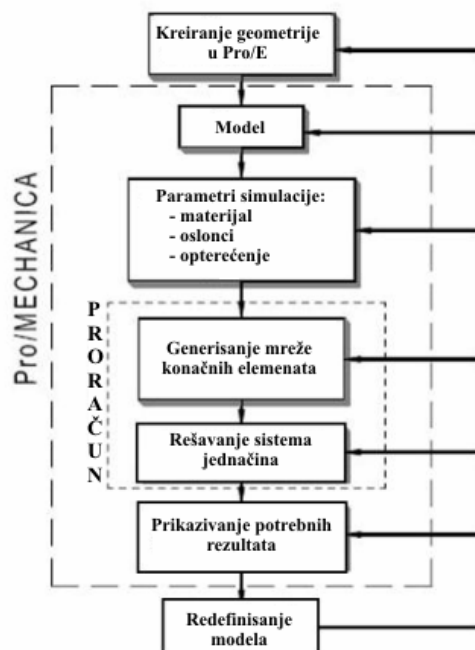
Slika 2 – Wire frame – prikaz modela podloge minobacača

Model podloge MB i rezultati simulacije primenom Pro/E

Model podloge MB 120 mm unapred je modelovan kao model za simulaciju, a ne za kvalitetan vizuelni prikaz realnog sklopa. Na samom modelu izvršena su određena pojednostavljenja, neophodna za nesmetano simuliranje opterećenja i naprezanja podloge u procesu opaljenja, a koja su nebitna sa aspekta opterećenja i naprezanja materijala. Ceo sklop podloge modelovan je kao jedan mašinski deo (*Part*) sastavljen od 375 delova (*Features*), a ne kao sklop (*Assembly*). Model je rađen korišćenjem karakterističnih osnovnih alata *Extrude* i *Revolve*. Posle modeliranja podloge, korišćenjem osnovnog modula, pristupa se definisanju simulacionih parametara. Na osnovu realnog stanja dinamičkog ponašanja podloge u procesu opaljenja treba definisati veličine i karakteristike podloge, kao što su: materijal (čelični Č.4730, modul elastičnosti $E = 21 \cdot 10^4 \text{ N/mm}^2$), sile i momenti koji deluju na model, i zameniti realan model oslanjanja podloge odgovarajućom aproksimacijom (tabela 2).

Tipičan koncept i algoritam rada u Pro/E prikazan je na slici 3.

Najveća sila pri opaljenju MB 120 mm sa LTF minom dobijena je unutrašnjim balističkim proračunom, a kao karakteristični pravci delovanja sile na model podloge izabrane su tri elevacije (položaja) cevi. Pretpostavljeno je da se maksimalna sila na dno cevi F_{max} preko kuglaste pete zadnjaka prenosi u ležište na podlozi preko cele površine polulopte. Veličine komponenta projekcije sile u horizontalnom i vertikalnom pravcu prikazane su u tabeli 1.



Slika 3 – Algoritam rada u Pro/E

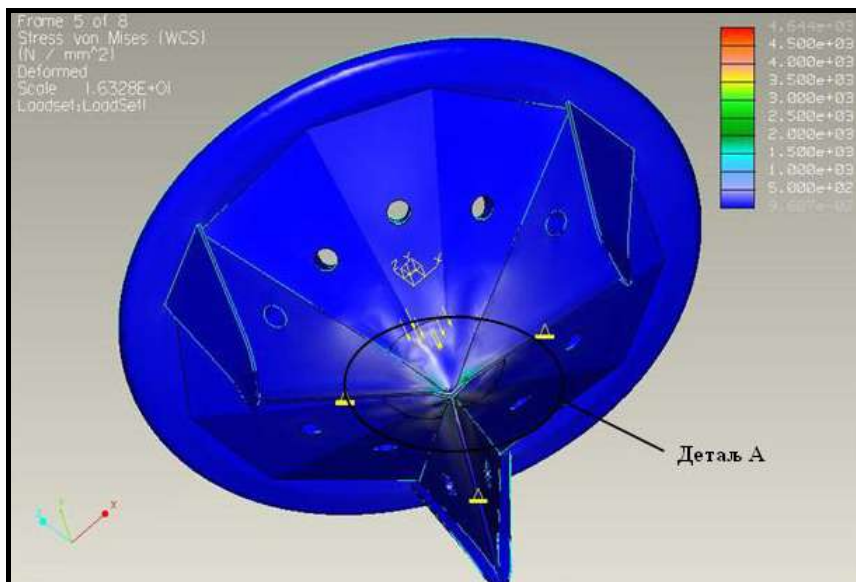
Tabela 1

Veličine sila pri opaljenju

$F_{max} = 1132,6 \text{ kN}$			
Ugao elevacije	45°	60°	85°
$F_H \text{ [kN]}$	800,9	566,3	98,7
$F_V \text{ [kN]}$	800,9	980,9	1128,35

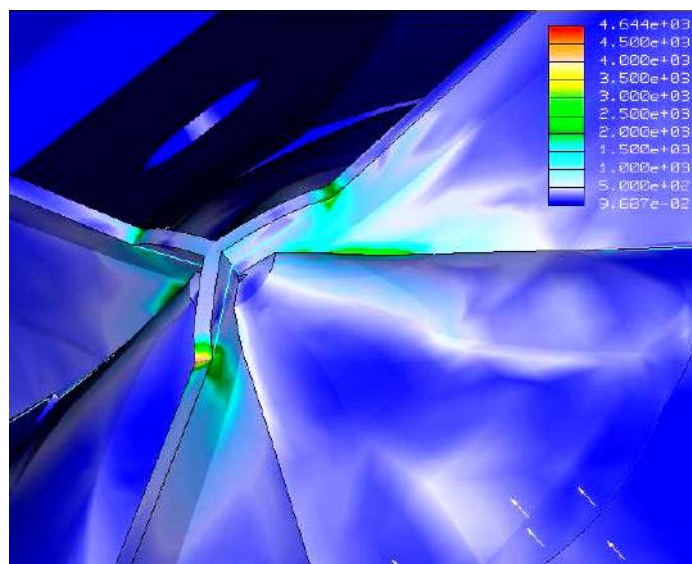
Pri analizi program izračunava geometrijske karakteristike modela podloge: ukupnu masu modela (80,7 kg), momente inercije, položaj osa simetrije, položaj centra mase i dr. Sam program omogućava prikaz veoma širokog spektra rezultata, jer može da obavlja veliki broj analiza. Tako, na primer, moguće je izračunati maksimalna pomeranja modela, energiju, deformacije, naprezanja, toplotne karakteristike za skoro svaku definisanu tačku, liniju ili površinu modela. Dobijeni rezultati mogu se prikazati u više različitih oblika kao što su: grafici, tabele ili animacija naprezanja celog modela ili nekog dela.

Na slici 4 prikazana je deformacija modela podloge MB usled realnih opterećenja pri opaljenju (*Fringe model*), a na slici 5 *detalj A* sa slike 4, sa vidljivim mestima koncentracije naprezanja [3].



Slika 4 – Prikaz realnih deformacija podloge

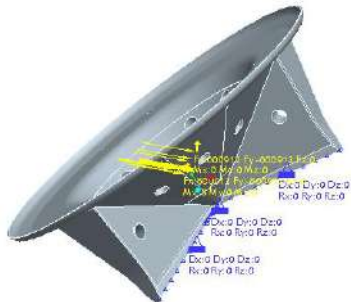
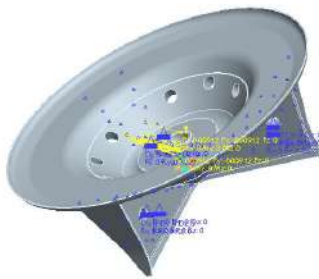
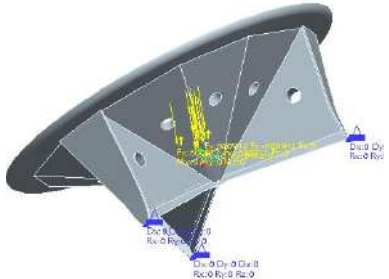
Što se tiče aproksimacije oslanjanja podloge MB na tlo, pretpostavljeno je da realan model može da ima tri različite mogućnosti oslanjanja prema tabeli 2.



Slika 5 – Detalj A sa mestima koncentracije naprezanja

Aproksimacije oslanjanja podloge

Tabela 2

I	II
	
U realnom slučaju podloga je na srednjem tvrdom tlu	U realnom slučaju podloga je na mekom tlu, došlo je do utapanja
Aproksimirano oslanjanjem po tri donje ivice krakova	Aproksimirano oslanjanjem po bočnim površinama krakova
III	
	
U realnom slučaju podloga je na tvrdom tlu, betonu ili asfaltu	
Aproksimirano oslanjanjem u tri donje krajnje tačke krakova	

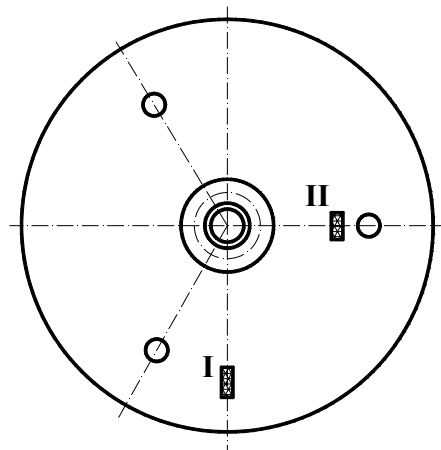
Za razmatrane vrste tla na koje se oslanja podloga MB usvojene su veličine dozvoljenih specifičnih pritisaka. Pod specifičnim pritiskom podrazumeva se statičko opterećenje tla za različite vrste zemljišta.

U slučaju gađanja MB pod uglom elevacije cevi od 45° , 60° i 85° na opitnom poligonu su izvršena merenja stanja naprezanja na gornjoj ploči podloge MB pomoću mernih traka [4]. Merenja su izvršena na dva merna mesta, prema slici 6, a eksperimentalni rezultati naprezanja prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3

Eksperimentalni rezultati naprezanja podloge

σ (N/mm ²)	Meko tlo (pesak)		Srednje tvrdno tlo		Tvrdno tlo (beton)	
	I	II	I	II	I	II
45°	—	—	20,0	26,9	—	—
60°	—	—	21,8	24,8	25,0	31,5
85°	—	9,25	14,1	23,5	—	—



Slika 6 – Položaj mernih mesta

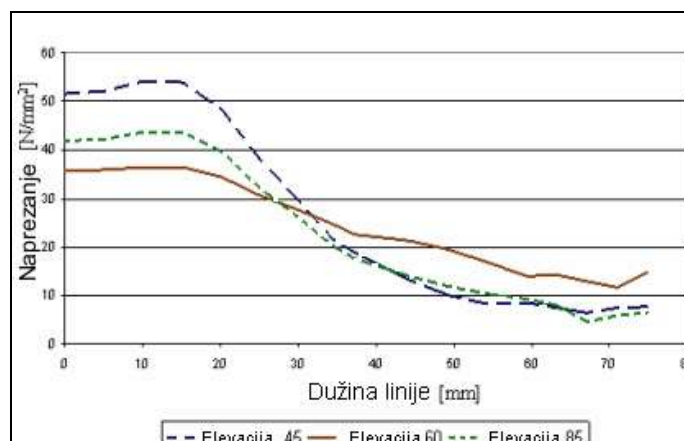
Rezultati naprezanja modela podloge dobijeni primenom Pro/E prikazani su u tabeli 4.

Tabela 4

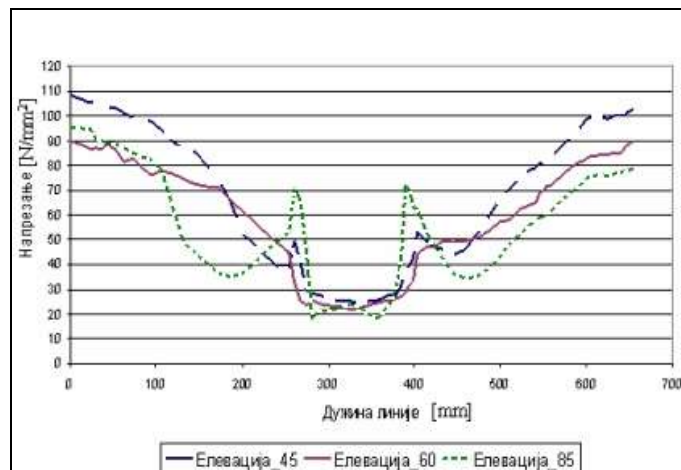
Rezultati naprezanja modela podloge dobijeni u Pro/E

σ (N/mm ²)	Meko tlo (pesak)		Srednje tvrdo tlo		Tvrdo tlo (beton)	
	I	II	I	II	I	II
45°	6,17	9,73	18,86	24,93	104,85	104,74
60°	5,01	7,94	22,47	22,16	117,46	128,81
85°	5,49	8,01	17,49	23,93	96,53	86,56

Na slikama 7 i 8 dati su dijagrami naprezanja podloge minobacača po linijama koje sadrže merna mesta I i II za sve položaje cevi MB pri opaljenju i u slučaju kada je podloga oslonjena na srednjetro tlo.



Slika 7 – Dijagram naprezanja materijala po liniji koja sadrži merno mesto I

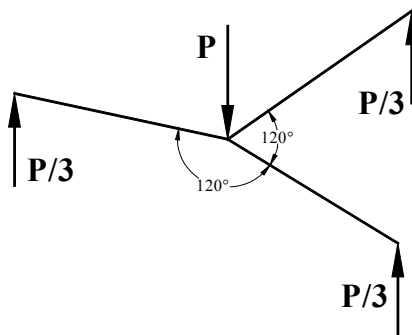


Slika 8 – Dijagram naprezanja materijala po liniji koja sadrži merno mesto II

Klasična metoda analize naprezanja podloge

Proračun naprezanja podloge minobacača po klasičnoj teoriji izvršen je za dva slučaja:

1. Podloga je oslonjena u tri tačke na krutoj površini (slučaj konzole ukleštene na mestu delovanja sile P) (slika 9):



Slika 9 – Aproksimacija podloge pomoću konzola

Kompletna podloga zamenjena je sa tri konzole, jer je pretpostavljeno da one imaju najveću krutost. Izvršena je aproksimacija određenih preseka (6 karakterističnih preseka) konzole zbog njihove geometrijske složenosti. Za svaki presek izračunate su sve potrebne veličine. Momenti inercije i moment otpora izračunati su za osu oko koje se vrši savijanje, a na osnovu njih je izračunato maksimalno naprezanje u datom preseku [3].

Rezultati proračuna prikazani su u tabeli 5.

Rezultati proračuna prvom klasičnom metodom

Tabela 5

Presek	I	II	III	IV	V	VI
z_i [mm]	49,5	94,5	122	187	247	302
J_{x_T} [cm ⁴]	4056,7	3013,5	1995,7	851,6	500,2	690,4
y_g [cm]	12,80	11,07	8,2	6,1	4,95	2,9
y_d [cm]	18,66	17,29	15,5	11,8	10,9	10,1
Z_g [cm ³]	316,9	272,23	243,7	139,8	101,1	238,1
Z_d [cm ³]	217,4	174,29	129,1	72,4	45,7	68,7
M [Nm]	17187	32812	42361	64930	85764	104862
σ_g [MPa]	54,23	120,53	173,8	464,3	848,7	440,5
σ_d [MPa]	79,06	188,26	328,1	896,6	1877,5	1526,4

Oznake veličina su:

z_i – udaljenost posmatranog preseka od slobodnog kraja konzole,

J_{x_T} – težišni moment inercije preseka u odnosu na h-osu,

y_g – rastojanje od težišta do gornje površine preseka,

y_d – rastojanje od težišta do donje površine preseka,

Z_g – moment otpora za gornja vlakna,

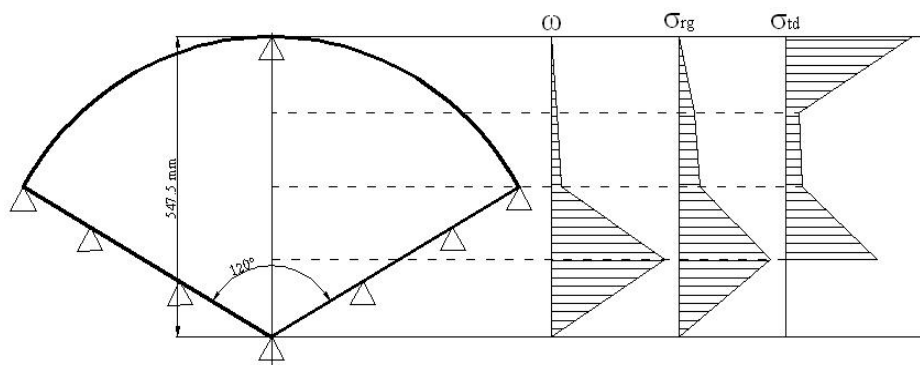
Z_d – moment otpora za donja vlakna,

M – moment savijanja u preseku,

σ_g – naprezanje u gornjim vlaknima preseka,

σ_d – naprezanje u donjim vlaknima preseka.

2. Podloga je oslonjena celom površinom na tlo (slučaj ploče slobodno oslonjene po celoj konturi) (slika 10).



Slika 10 – Dijagram naprezanja kružnog isečka gornje ploče podloge

Proračun naprezanja izvršen je za deo ploče između ašova podloge. Pretpostavljeno je oslanjanje ploče po celoj konturi koja je zbog složenog oblika zamenjena kružnim isečkom sa uglom od 120°. Maksimalno savijanje i naprezanje javljaju se na simetrali kružnog isečka. Ugib i naprezanja proračunati su u karakterističnim tačkama, tj. presecima za $r/a = 1/4$, $r/a = 1/2$, $r/a = 3/4$, $r/a = 1$. Rezultati proračuna prikazani su u tabeli 6.

Rezultati proračuna drugom klasičnom metodom

Tabela 6

Presek	r/a = 1/4	r/a = 1/2	r/a = 3/4	r/a = 1
J_{xT} [cm ⁴]	$4,3 \cdot 10^{-2}$	2,02	3,06	$5,3 \cdot 10^{-3}$
A [cm ²]	0,8	1,3	0,9	0,4
ω [mm]	14,9	0,38	0,29	0
Z_g [cm ³]	$1,07 \cdot 10^{-1}$	1,5	1,35	$2,7 \cdot 10^{-2}$
Z_d [cm ³]	$1,07 \cdot 10^{-1}$	1,12	1,62	$2,7 \cdot 10^{-2}$
M_r [Nm]	$4,1 \cdot 10^3$	$1,2 \cdot 10^4$	$1,04 \cdot 10^4$	0
M_T [Nm]	$7,7 \cdot 10^3$	$0,93 \cdot 10^4$	$1,04 \cdot 10^4$	$2,9 \cdot 10^3$
σ_{rg} [MPa]	384,4	83	77,04	0
σ_{rd} [MPa]	384,4	108,9	64,3	0
σ_{tg} [MPa]	725,6	63,5	61,1	1080
σ_{td} [MPa]	725,6	83,4	51	1080

Komentar dobijenih rezultata simulacije i uporedne analize

Kao što je i očekivano, najmanje vrednosti naprezanja podloge dobijene su kad je podloga oslonjena celom površinom na meko tlo – pesak, a najveće pri oslanjanju na tri krajnje tačke krakova podloge na tvrdo tlo – beton. U tabeli 4 nisu prikazana najveća naprezanja podloge, već naprezanja u tačkama mernih mesta radi daljeg poređenja sa eksperimentalnim rezultatima.

Tabela 7

Uporedni rezultati proračuna Pro/E i eksperimenta

Vrste tla i presek podloge		σ (N/mm ²), elevacija $\varphi = 60^\circ$			
		Eksper.	Pro/E	Klasične metode	
				Konzola	Ploča
Meko tlo	I	–	2	3	4
	II	–	5,02	–	77,04
Srednje tvrdo tlo	I	–	7,94	–	61,11
	II	21,8	22,47	–	–
Tvrdo tlo	I	24,8	22,16	–	–
	II	25,0	117,46	–	–
		31,5	128,81	848,73	–

Dobijene vrednosti naprezanja pri oslanjanju u tri krajnje tačke podloge pri gađanju sa izrazito tvrdog tla takođe su veće u odnosu na eksperimentalne rezultate. Ovakav način oslanjanja podloge u realnom slučaju je malo verovatan i, po pravilu, uvek će se raditi o površinskom ili, eventualno, linijskom oslanjanju. Uporedna analiza rezultata metodom Pro/E i eksperimenta izvršena je u istim presecima podloge i karakterističnim tačkama mernih mesta. Ovi rezultati prikazani su u tabeli 5, a zbog veće raspoloživosti podataka prikazan je slučaj pri gađanju sa elevacijom od 60° .

Na osnovu uporednih rezultata proračuna klasičnom metodom (tabela 7), modelovanjem u Pro/E, i eksperimentalnih rezultata vidi se da postoje velika međusobna odstupanja između datih metoda. Klasičnom metodom tipa konzole dobijeni rezultati mogu se uporediti sa eksperimentalnim samo

pri gađanju sa tvrdog tla zbog oslanjanja u samo tri tačke, jer se pri gađanju sa mekog ili srednjetrovdog tla podloga minobacača oslanja znatno većom površinom. Najveća odstupanja naprezanja su preko 25 puta veća od eksperimentalnih naprezanja i prelaze granicu loma materijala podloge ($\sigma_m = 800 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$). U slučaju klasične metode tipa ploče dobijeni rezultati poređeni su sa slučajem oslanjanja podloge minobacača celom površinom, što je slučaj pri gađanju sa mekog tla. Odstupanja su manja i rezultati približniji realnim. Može se zaključiti da se klasične metode mogu primeniti samo za prethodne i grube preliminarne proračune u početnoj fazi projektovanja.

Rezultati dobijeni modelovanjem podloge MB i simulacijom naprezanja u Pro/E su realni i bliski eksperimentalnim (razlike su od 5 do 10%), osim velikih odstupanja u slučaju gađanja sa tvrdog tla. Slični rezultati dobijeni su pri gađanju sa najmanjom (45°) i najvećom elevacijom cevi (85°). Ova činjenica pokazuje koliko je simulacija opterećenja podloge MB bila korektna i uspešna.

U odnosu na klasične metode proračuna koji model podloge MB tretiraju u obliku ploče ili tri međusobno uklještene konzole, pa čak i eksperimentalne metode, metoda Pro/E daje skoro neograničene mogućnosti izračunavanja i prikaza širokog spektra rezultata.

Zaključak

Za razliku od obimnog klasičnog proračuna podloge MB, primenom paketa Pro/E Wildfire 2.0, uz odgovarajuća pojednostavljenja i aproksimacije, na relativno jednostavan način dobijaju se realnija i tačnija naprezanja i deformacije podloge u svim razmatranim presecima.

Maksimalna naprezanja nalaze se na mestima oslanjanja gornje ploče podloge po kracima, ali zbog ojačanja na njima ta mesta nisu relevantna za traženje kritičnih preseka. Kritična mesta po pitanju naprezanja su na donjoj strani podloge ispod kuglaste pete zadnjeg dela cevi. Pri projektovanju podloge ona u ovom preseku mora dodatno da se ojača.

Značaj kvalitetne računarske simulacije složenih delova i sklopova oruđa opterećenih velikim silama impulsnog delovanja pomoću paketa Pro/E u projektovanju naoružanja je od posebne važnosti. Zbog velikog broja podataka proračuna i analiza koje nudi treba da bude više primenljiv u inženjerskoj praksi nego do sada.

Literatura

- [1] Toogood, R.: *Pro Mechanics Structure Tutorial*, 2002.
- [2] Graham, G., Steffen, D.: *Inside Pro/Engineer 2001*, 2002.
- [3] Bajević, M.: *Dinamička analiza opterećenja podloge minobacača*, diplomski rad, Vojna akademija Beograd, 2006.
- [4] Kari A., Bajević M.: *Modeliranje podloge minobacača* – projektni zadatak, Vojna akademija Beograd, 2005.
- [5] Elaborat br. 24-098 Rezultati merenja na oruđima, VTI, Beograd, 1981.

PRIMENA HEMIJSKIH IZVORA STRUJE U VOJSCI SRBIJE

Mr *Predrag* M. Vuletić, Krušik – Akumulatori, Valjevo

Rezime:

U Vojsci Srbije koriste se različite vrste hemijskih izvora struje. Pošto se u sredstvima ratne tehnike uglavnom primenjuju autonomni, rezervni i pomoćni izvori energije bilo bi potrebno da se organizuje poseban sektor pri Vojsci koji bi definisao ovu oblast.

Ključne reči: hemijski izvori, struja.

CHEMICAL POWER SOURCES – APPLICATION IN THE SERBIAN ARMY

Summary:

Having in mind a variety of chemical power sources – autonomous, spare and auxiliary ones – used in the Serbian Army, it would be advisable to organise a related department within the Serbian Army.

Key words: chemical power sources, electric current.

Uvod

Hemijski izvori struje predstavljaju elektrohemijske spregove, koji su namenjeni za proizvodnju električne struje. Mogu se podeliti na dve grupe:

1. Primarni – koji se ne pune, a od kojih su najznačajniji:
 - cink-ugljenik,
 - alkalni,
 - cink-vazduh,
 - litijum,
 - srebro-oksidi dugmetaste ćelije,
 - cink-vazduh dugmetaste ćelije.
2. Sekundarni – koji se ponovo pune, a najznačajniji su:
 - nikel-kadmijum (Ni-Cd),
 - nikel-metalhidrid (Ni-MH),
 - litijum jon,
 - litijum polimer,
 - SSLA (mali hermetički olovni akumulatori sa kiselinom),
 - olovni (Pb).

Prema oblastima primene hemijski izvori struje mogu biti:

- starterski akumulatori,
- akumulatori za električnu vuču,
- stacionarni akumulatori,
- prenosni akumulatori,
- akumulatori za električne automobile,
- akumulatori posebne namene.

Elektrohemijski spregovi u svetu

U svetu se najviše koriste alkalne baterije, čija je primena u porastu. Česte su i nikel-metalhidrid baterije (koje nemaju memorijski efekat), kao i litijum-polimer baterije, dok nikel-kadmijum baterije imaju nešto manji, ali stabilan trend korišćenja, što nije neobično kada se ima u vidu višegodišnja, negde i višedecenijska trajnost sredstava koja napajaju (tabela 1).

Tabela 1

Korišćenje različitih elektrohemijskih spregova 2004. i procena korišćenja u 2010.

Primarne baterije		Procena za 2004 (%)	Procena za 2010 (%)
cink-ugljenik		19	15
alkalne		72	76
cink-vazduh		0,01	0,01
litijum		1	2
srebrooksid dugmetaste ćelije		2	2
cink-vazduh dugmetaste ćelije		5	5
Sekundarne baterije			
nikel-kadmijum (Ni-Cd)		65	58
nikel-metalhidrid (Ni-MH)		21	27
litijum jon		8	11
litijum polimer		1	1
SSLA (mali hermetički olovni akumulatori sa kiselinom)		6	3

Izvor: RIS International, Consumer Battery Baseline, Study – Final Report, february 2007.

Primena Ni-Cd, Ag-Zn i specijalnih izvora struje u Vojski Srbije

Analiza stanja akumulatora u Vojski Srbije upućuje na sledeće zaključke:

- drastično su smanjene porudžbine hemijskih izvora struje u odnosu na potrebe usled nedostatka sredstava;
- ne postoji zajednički plan osvajanja novih hemijskih izvora struje sa domaćim proizvođačima, kako zbog odlaska kvalifikovanog kadra iz Vojske Srbije, tako i zbog nedostatka sredstava namenjenih istraživanju i razvoju;
- dok najveći svetski proizvođač hemijskih izvora struje, francuska firma SAFT, intenzivno razvija i proizvodi termalne baterije i srebro-cink baterije, u Srbiji se ta proizvodnja gasi, iako je bila potpuno osvojena nekoliko godina pre početka razvoja tih sistema u SAFT-u.

Karakteristike hemijskih izvora struje u Vojski Srbije

U Vojski Srbije koriste se različite vrste hemijskih izvora struje, bilo da se proizvode posebno, bilo da su komercijalni proizvodi. Svi moraju biti usaglašeni sa procedurama Uprave za obrambene tehnologije – Odseka za obezbeđenje kvaliteta (UOT – OOK), odnosno bivše Vojne kontrole kvaliteta i pouzdanosti (VKKP), zatim procedurama Vojno-tehničkog instituta (VTI) i Tehničkog opitnog centra (TOC), odnosno odgovarajućim dokumentima koja važe za sredstva naoružanja i vojne opreme (NVO).

U osnovi, hemijski izvori struje koriste se kao autonomni, rezervni i pomoćni izvori energije u sredstvima ratne tehnike.

U vazduhoplovstvu hemijski izvori struje služe za pokretanje motora aviona i helikoptera (startovanje), zatim kao glavni, rezervni i pomoćni izvori napajanja informacionih sistema, sistema veza, signalizacije, osvetljenja i GPS uređaja.



Slika 1 – Baterija za startovanje aviona (Ag-Zn)

Hemijski izvori struje koriste se u sistemima za lansiranje i vođenje raketnih projektila, u minama, sistemima za upravljanje vatrom, sistemima za paljenje specijalnih artiljerijskih zrna, daljinomerima i sistemima za noćno gađanje.



Slika 2 – Baterija za raketu *strela* 2M



Slika 3 – Hermetičke cilindrične baterije za RU

Koriste ih i sredstva veze, računari, oprema za orijentaciju, senzori, uređaji za noćno osmatranje i gađanje, sistemi za upravljanje vatrom, nišanske sprave, instrumenti, radari, specijalni uređaji za signalizaciju, laserski i IC uređaji, minski upaljači i detektori.



Slika 4 – Hermetičke cilindrične sinter-baterije

Hemijski izvori struje upotrebljavaju se i na plovnim objektima, kao npr. za sigurnosne komplete, kao što su vodom aktivirajuće baterije.

Poseban program hemijskih izvora struje predstavljaju i baterije za prenosne radio-stanice.

U Srbiji su donedavno postojala dva proizvođača niki-kadmijum akumulatora i baterija za potrebe Vojske: Krušik-Akumulatori iz Valjeva i Industrija baterija iz Gnjilana (IBG), ali je sada ostao samo Krušik-Akumulatori, jer je IBG kao preduzeće locirano na Kosmetu i nije poznato da li uopšte funkcioniše.

Programi Krušik-Akumulatora i IBG su se skoro u potpunosti poklapali, iako je IBG nastala mnogo kasnije od Krušik-Akumulatora.

U tabeli 2. navedene su karakteristike nekih hemijskih izvora struje, kao i naziv sredstava u Vojsci Srbije za koji se oni koriste.

Tabela 2

R. br.	Oznaka hemijskog izvora struje	Vrsta akumulatora	Sredstvo na kojem se koristi
1	7 KA-0,5 (8,4 V / 0,5 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	RUP-3, RUP 33, RP-2k
2	9 KA-0,5 (10,8 V / 0,5 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	RU 1/1
3	10 KA-0,5 (12 V / 0,5 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	UKT-FM
4	2 KA0,7 (2,4 V / 0,7 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	snajper HV
5	20 KA-1,2 (24 V / 1,2 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	RU-PRC-320L
6	5 KA-2 (6V / 2,0 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	UHER Z 214
7	21KA -2 (25,2 V / 2 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	PRC-515K
8	2 KA-4 (2,4 V / 4 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	periskopska artiljerijska busiola
9	11VR4 - D (13,2 V / 4 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	lansirni pult za <i>maljutku</i>
10	10 KA-4 (12 V / 4 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	RU-3, RPU-9
11	20 KA-4 (24V / 4 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	RU-PRC-320L
12	5KA-6 (6V / 6 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	JODIOLUX
13	10 KA-6 (12 V / 6 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	RU-2/1, RU-2/2
14	10 KA-6B (12 V / 6 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	RADAR
15	ANKC(S)-2 (1,2 V / 2 Ah)	Ni-Cd sinter cilind.	noćni dvogled
16	8 KA-1,0 (9,6 V / 1,0 Ah)	Ni-Cd sinter cilindrični ili Ni-MH	PRS-600
17	6 KA-1,2 (7,2 V / 1,2 Ah)	Ni-Cd sinter cilindrični ili Ni-MH	MX – 300 ručna radio-stanica
18	8 KA 1,2 P (9,6 V / 1,2 Ah)	Ni-Cd sinter cilindrični ili Ni-MH	P-210 ručna radio-stanica
19	6KA-1,2 A (7,2 V / 1,2 Ah)	Ni-Cd sinter cilindrični ili Ni-MH	GP - 300 ručna radio-stanica
20	VB – 20 / 22 (24 V / 22 Ah)	Ni-Cd sinter prizmatični	<i>jastreb</i> , Utva 75, <i>iljušin</i> , MI-8
21	VB – 20 / 36 (24 V / 36 Ah)	Ni-Cd sinter prizmatični	<i>orao</i> , <i>gazela</i>
22	ASC-S- 20 (12 V / 20 Ah)	Ag-Zn	RUP-15
23	15ASC-K-45 (22,5 V / 45 Ah)	Ag-Zn	MIG-21, MIG-23, MIG-29, MIG-31
24	9 B-17 (40±5 / 22±2 DC)	termalna	raketa
25	TB-04 (28±2 / 18)	termalna	raketa
26	9 B-146 (sekcija 1: 25-30; sekcija 2: 11,5-17,5)	termalna	raketa
27	SK-01A (2,5 V / 0,2 A)	bakar-hlorid	vodom aktivirajuća baterija za spasilački komplet

Zaključak

Imajući u vidu primenu hemijskih izvora struje u Vojsci Srbije, trend primene hemijskih izvora struje u svetu i njihovu važnost za efikasno funkcionisanje Vojske, nameće se potreba za formiranjem posebnog sektora, bilo u okviru Uprave za logistiku ili u okviru Uprave za planiranje i razvoj. Njihov prevashodni zadatak bio je da prati razvoj i primenu hemijskih izvora struje u svetu i predlaže nadležnim organima u Vojsci Srbije njihovu nabavku ili razvoj.

Literatura

- [1] RIS International, Consumer Battery Baseline, Study – Final Raport, february 2007.
- [2] Wiesener, K.: Institut für Meß – und Sensortechnik, Meinsberg, Deutsh.
- [3] Podaci istraživanja marketinga Krušik-Akumulatori za 2006.
- [4] World Industrial Secondary Lithium Battery Markets, Pub Time: 2005/04.
- [5] Grozdić, T.: *Hemijski izvori struje u savremenoj elektronici*, Čigoja šampa, Beograd 2000.
- [6] Memišević, mr I. i Beoković, M.: *Elektrohemijski izvori struje i punjači akumulatora*, Admiral books, Beograd, 2006.

PRIMENA KONCEPTA MARKETINGA ZA POBOLJŠANJE ONLINE NASTUPA VOJNE AKADEMIJE

Poručnik *Dragan* Pamučar, dipl. inž., Vojna akademija

Rezime:

Internet, elektronsko poslovanje, cyber marketing, nove tehnologije – svakako su termini novog vremena, koje je neophodno primeniti i u poslovanje vojne organizacije. U radu je analiziran dosadašnji rejting i način rada web prezentacije Vojne akademije. Definisane su i ciljne grupe sajta Vojne akademije i predložena strategija promocije web adrese Vojne akademije.

Ključne reči: *marketing, internet, Vojna akademija.*

USING MARKETING STRATEGY TO IMPROVE THE ONLINE PRESENTATION OF THE MILITARY ACADEMY

Summary:

Internet, e-business, cyber marketing and new technologies are some of the characteristics of modern times which should be applied in military organisation management as well. The rating and organisation of the Military Academy web presentation have been analysed. Target groups have been defined and a strategy to promote the Military Academy web address has been proposed.

Key words: *marketing, internet, Military academy.*

Uvod

Osnovu razvoja savremenog poslovanja i marketinga čini razvoj informacionih i komunikacionih tehnologija. Savremene (digitalne) tehnologije pokreću prelazak iz industrijski bazirane ekonomije ka informaciono baziranoj ekonomiji, istovremeno stvarajući globalno tržište i informacionu ekonomiju sa globalnim marketingom.

Posledice pojave i masovnog korišćenja interneta u poslovne svrhe na savremeno poslovanje i marketing su ogromne i gotovo nepojmljive. Globalna računarska mreža (internet) omogućava korišćenje informacija koje se odnose na globalni ekonomski sistem i globalno tržište, a može ih upotrebiti, u realnom vremenu, veliki broj pojedinačnih korisnika sa geografski udaljenih lokacija. Globalne komunikacije svojom prenosivošću čine geografsku lokaciju nevažnom, pa se postiže ekonomska nevažnost

položaja same kompanije u smislu lokacije i dostupnosti korisnicima ili drugim kompanijama. Internet praktično eliminiše prostorna i vremenska ograničenja tržišta, pre svega u prometu nematerijalnih dobara, tako da tržište postaje globalno, tj. predstavlja ceo civilizovani svet.

Mnogo je važnije pitanje – šta internet može da pruži poslovnom procesu i marketingu, jer je izazvao pravu revoluciju u marketingu, obezbeđujući mnogo više od samog medija preko kojeg kompanije komuniciraju sa korisnicima (potrošačima) i drugim kompanijama. Internet predstavlja pokretač promena u tradicionalnom pristupu marketingu, donoseći novi način razmišljanja, novi masovni medij i novu kulturu ponašanja i pristupa, što nikada ranije nije bilo viđeno u marketingu.

Osnovna odlika internet marketinga jeste približavanje korisniku (potrošaču). Ova odlika je posledica nove marketinške sredine koja omogućava da kompanije korišćenjem interneta mogu da prevaziđu fizička ograničenja sopstvenih tržišta i stvore virtuelnu zajednicu u kojoj se takmiče sa svojim konkurentima u cyber space-u. Naime, primena servisa i mogućnosti koje nudi internet utiče na smanjivanje razlika između razvijenih i nerazvijenih zemalja, dajući priliku kompanijama iz zemalja u razvoju ili u tranziciji da ravnopravnije učestvuju u svetskoj ekonomskoj utakmici.

Navedene pozitivne promene u poslovanju i marketingu predstavljaju motiv za sve veći broj kompanija sa prostora Srbije, koje shvataju poslovni potencijal i šanse koje internet donosi, da angažovanjem sopstvenog intelektualnog potencijala pokušaju da nadoknade finansijske, organizacione i zakonsko-regulativne nedostatke u odnosu na kompanije iz ostalih evropskih zemalja. Zato je neophodno da domaće kompanije, uporedo sa konstantnim razvojem interneta proporcionalno razvijaju i mogućnosti njegove upotrebe, analize njegovih rezultata i optimizovanje sopstvenog nastupa, što zahteva neprekidno usvajanje znanja potrebnog za uspešno korišćenje.

Značajan broj organizacija gradi velika očekivanja u odnosu na online marketing. U očekivanju brzog ostvarenja velikog profita, mnoge organizacije su stupile na web, verujući statistikama koje su pokazivale da su prosečni internet potrošači oni koji raspolažu natprosečnim dohotkom i da su visoko sofisticirani. Međutim, većina organizacija je, ipak, svesna da je marketing na mreži isto tako dug i naporan proces kao što je u stvarnom svetu. Ali, internet je od raspoloživih marketing-medija ipak najekonomičniji, jer funkcioniše sa najefikasnijim iskorišćenjem troškova.

Međutim, marketing-menadžeri došli su do zaključka da je problem koji se pojavio u primeni online-marketinga usmeren na nepostojanje marketing strategija za internet tehnologije.

Prezentacija Vojne akademije na internetu je neminovnost koju jedna institucija državnog nivoa u današnje vreme nikako ne može izbeći. Internet, elektronsko poslovanje, cyber marketing, nove tehnologije – svakako su termini novog vremena, koje je neophodno primeniti i u poslovanje vojne organizacije koja već poseduje izgrađen i hijerarhijski uspostavljen sistem.

Marketing neprofitnih organizacija

Marketing, kao pojava, datira od trenutka kada je došlo do prvih robnih i robno-novčanih transakcija. Obe strane u razmeni imale su potrebu da dobiju željeni proizvod uz davanje nečega zauzvrat i za transakciju su morali da zainteresuju drugu stranu koja bi eventualno učestvovala.

Uzimajući u obzir širok i raznolik spektar načina organizovanja poslovnih aktivnosti u preduzećima i institucijama, veliki problem predstavlja strogo razgraničavanje između organizacija koje prave profit i potpuno neprofitnih organizacija. Suštinska razlika ipak postoji i ogleda se u tome što aktivnosti za pravljenje profita, u slučaju neprofitnih organizacija, ne predstavljaju primarni cilj, već je osnovna svrha sprovođenje njihove realne misije. Iako marketing ne predstavlja tradicionalni element u funkciji neprofitnih organizacija, usled promena u finansiranju iz fondova i povećane konkurencije, kod tih organizacija se razvilo interesovanje za prelazak sa koncepcije proizvoda/usluga na marketing-koncepciju.

Neprofitne organizacije u javnom sektoru kontroliše država i, u tom smislu, odgovornije su njoj nego članstvu ili deoničarima, a oslanjaju se na sufinsiranje više subjekata: vlade, korisnika, donatora i sponzora ili im je dodeljen određen nivo samostalnosti, a time i odgovornost za vlastiti budžet [1].

Bitno je napomenuti da je u najvećem broju neprofitnih organizacija marketing već zastupljen, mada se takve aktivnosti mogu opisivati drugim imenima ili je zastupljena samo neka od marketing-aktivnosti podređena drugoj funkciji. Međutim, kada jedna neprofitna organizacija pruža uslugu, marketing treba da prožme svaki sloj te organizacije, ako želi da ima jednu pravu marketing koncepciju.

Mogući razlozi za loše rezultate većine neprofitnih organizacija su sledeći [1]:

- nedostatak postupka provere efikasnosti organizacije (efikasnosti korišćenja ljudi i sredstava);
- finansiranje organizacije je nezavisno od tržišta (zbog toga i zadovoljenje potreba korisnika neizostavno postaje sekundarno pitanje);
- većina neprofitnih organizacija zauzima monopolski položaj (nepovoljnost za korisnika ogleda se u povećanju cena ili pogoršanju stanja službi).

Da bi neprofitne organizacije svoje poslovanje prilagodile tržišnim zahtevima i savremenim menadžment principima, potrebno je da definišu misiju organizacije. Utvrđivanjem misije trebalo bi da se odgovori na sledeća pitanja:

- Ko su korisnici kojima je namenjena usluga?
- Kakva je vizija onoga što želi da se postigne?
- Kakva je diferentna prednost konkretne organizacije u odnosu na konkurente?
- Ko su vlasnici (osnivači, akcionari) čije interese organizacija treba da zadovolji?

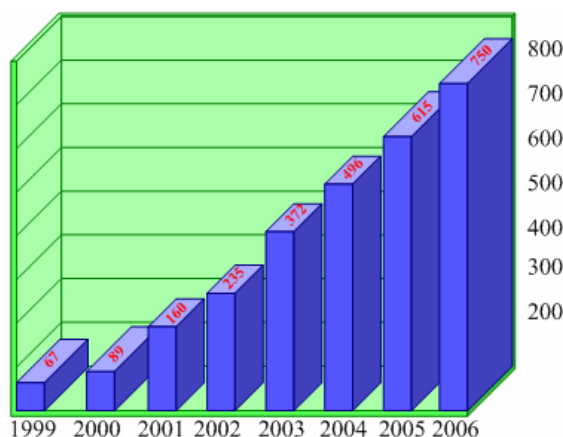
Marketing XXI veka

Marketing-koncept nalazi se u srži slobodnog preduzetništva. Na današnjim globalnim tržištima kupcima se nudi raznovrsno mnoštvo izbora od strane međunarodnih kompanija. Potrošači kupuju od onih kompanija za koje su zapazili da nude najbolju vrednost. Svako preduzeće bi trebalo da prati i istražuje promene u okruženju. Praćenjem treba identifikovati ove komponente okruženja koje mogu najviše izazvati probleme, ili, pak, otvoriti najveće mogućnosti.

U poslednje vreme može se zapaziti brzi razvoj i tehnološko napredovanje hardvera, softvera i tehnika telekomunikacija i prenosa. Mogućnosti sve bržeg kretanja informacija, međusobne razmene informacija i korišćenje baza podataka i interneta postaju toliko velike, da značajno utiču i menjaju način rada i poslovanja, i u budućnosti će određivati nivo konkurentnosti koju preduzeće može ostvariti. Značajan je sistem elektronske razmene podataka (EDI), koja predstavlja budućnost poslovanja u uslovima globalnih međunarodnih ekonomskih odnosa. Na ovaj način, savremeno preduzeće obavlja poslove putem računara. Elektronska razmena podataka često se definiše i kao put u „društvo bez papira“.

Globalno tržište, međunarodni proizvodni sistemi i informaciona ekonomija sa globalnim marketingom osnovne su karakteristike savremenog poslovanja.

Trendovi razvoja savremenog poslovanja u svetu zasnovani su na konceptima globalnog tržišta i marketinga, međunarodnih proizvodnih sistema i globalne računarske mreže. Danas internet ima veliki uticaj na poslovanje. Predstavlja globalni multimedijalni distribuirani informacioni sistem, jer obuhvata praktično ceo svet i omogućava ne samo pristup multimedijalnim sadržajima prostorno distribuiranim, već i generisanje specifičnih multimedijalnih sadržaja na osnovu konkretnog zahteva korisnika u interaktivnom režimu rada.



Slika 1 – Broj korisnika interneta u periodu od 1998. godine do 2006. godine [2]

Na slici 1 prikazan je eksponencijalan rast broja korisnika interneta u milionima. Procenjuje se da će do kraja 2008. godine broj korisnika interneta dostići milijardu.

Najupečatljiviji podaci o globalnoj rasprostranjenosti interneta i njegovom stalnom širenju su:

- svake sekunde pojavi se 7 novih korisnika na internetu;
- između marta 2003. i marta 2004. godine internet populacija se uvećala za 80 miliona novih korisnika (približno kao celokupno stanovništvo Nemačke);
- u ovom trenutku na internet je povezan (online) veći broj osoba nego što iznosi broj stanovnika Velike Britanije;
- tinejdžeri i mlađa punoletna populacija stanovništva provodi više vremena na web-u nego u korišćenju drugih medija (online aktivnosti, uključujući e-mail – 16,7 časova nedeljno; gledanje televizije – 13,6 časova nedeljno, čitanje knjiga i časopisa (neškolske obaveze) – 6,0 časova nedeljno);
- korišćenje web sajtova za pretraživanje (Search engines) druga je najpopularnija internet aktivnost, odmah nakon upotrebe elektronske pošte (e-mail);
- broj troslovnih domena je u stalnom porastu;
- najzastupljeniji jezik na internetu je engleski (35,8%), a zatim slede: kineski (14,1%), japanski (9,6%), španski (9,0%) i nemački (7,3%) [11].

Internet je novi medij koji izaziva radoznalost mnogih menadžera koji idu u korak sa vremenom i savremenom tehnologijom. Utemeljen je krajem šezdesetih godina kao neprofitna, rastuća, globalna mreža svih mreža koja povezuje naučne, istraživačke i univerzitetske centre.

Dakle, očigledno je da je napredak čovečanstva vezan za razvoj i primenu internet tehnologija, koje omogućavaju približavanje i povezivanje različitih industrija. Uticaj njihovog daljeg razvoja na poslovanje širi se i na privatni život. Sve ukazuje na to da će internet u bliskoj budućnosti predstavljati infrastrukturu za ostale vidove komunikacija.

Internet marketing oslanja se na internet i njegove srodne tehnologije, kako bi se ostvarile marketinški ciljevi kompanije. Internet je, pre svega, distribicioni kanal, tako da se koristi kao mesto za promociju proizvoda ili servisa, za obezbeđivanje informacija za potencijalne korisnike i za prodor na različite geografske regione.

Marketing koji je usredsređen ka korisniku ključ je uspeha svake kompanije. Izgradnja bliskijeg odnosa sa korisnicima i zadržavanje postojećih korisnika je veoma važno, jer zadobijanje novog korisnika je ekonomski znatno skuplje nego zadržavanje postojećeg. Prema istraživanju USWeb Corporation iz 2002. godine, smatra se da kompaniju deset i više puta košta da osvoji novog kupca, nego da zadrži postojećeg. Kada korisnik na internetu nije zadovoljan onim što dobija od kompanije, on jednostavno prelazi na proizvode i usluge druge kompanije, što je nedopustivo sa stanovišta uspešnog poslovanja svake kompanije.

Mogu da se izdvoje sledeće prednosti interneta:

- smanjuju se troškovi putem unapređenja poslovanja firme;
- firma zauzima stratešku poziciju na tržištu, čime čuva stare i pridobija nove klijente, a time održava konkurentnost;
- stalno prisustvo na internetu putem raznih aktivnosti gradi imidž moderne, pouzdane i jake firme;
- preko interneta mogu se lako ispitati želje i potrebe vaših kupaca;
- internet nudi velike poslovne mogućnosti i ogromno tržište, koje će se širiti i rađati nove mogućnosti;
- internet je izmenio način života;
- internet je najlakši put da se bude u toku dešavanja i da se prestigne konkurencija.

Internet marketing je najbolje koristiti uz druge marketinške medije. Koordinacija između online i offline marketinških aktivnosti je veoma važna. Zato se kompanije i na internetu moraju pridržavati koncepata tradicionalnog marketinga (upotreba konzistentnih poruka, jedinstvenog loga, zaštitnog znaka i ostalih elemenata koji se odnose na vizuelni identitet), tako da korisnici (potrošači) pronađu iste sadržaje nezavisno od medija koji se koristi. Na taj način stvara se čvrst i prisan odnos sa korisnicima.

Sam naziv internet marketing nije jedinstveno usvojen, jer se često koriste sledeći termini (iako u potpunosti nisu podudarni sa internet marketingom): digitalni marketing, elektronski marketing, online marketing, virtuelni (cyber) marketing i web marketing.

Tabela 1

Razlike između tradicionalnog i internet marketinga [3]

Tradicionalni marketing	Internet marketing
Lokalno i regionalno tržište	Globalno tržište (geograf. nezavisnost)
Ograničena vremenska raspoloživost	Uvek raspoloživ 24h, 365 dana godišnje
Masovni marketing	1 prema 1 marketing (ka jednom korisniku)
Nema interaktivnosti	Interaktivnost (dvosmernost komunikacije)
Veća finansijska ulaganja	Veća finansijska efikasnost (ekonomičnost)
Difuzno emitovanje (TV, radio, štampa)	Usmereno emitovanje (internet)
Heterogena zajednica korisnika	Homogena internet zajednica korisnika
Otežano ocenjivanje rezultata kampanje	Merljivost rezultata marketinške kampanje

Tabela 1 daje uporedni prikaz osnovnih razlika između tradicionalnog i internet marketinga. Razlike su uslovljene karakteristikama interneta, kao što su: globalno pokrivanje, interaktivnost, ekonomska efikasnost i upotreba elektronske pošte (e-mail).

Korisnik (potrošač) na internetu zahteva pristupačnost, brzinu isporuke i tačnost. Takođe, reklamne poruke se, za razliku od tradicionalnog

marketinga, ne šalju ciljnoj grupi korisnika, već korisnicima koji su zahtevali ili odobrili prijem reklamnih poruka za određene vrste proizvoda ili servisa. Sami korisnici, a ne kompanije koje se oglašavaju, započinju marketinšku komunikaciju.

Moraju se uzeti u obzir i osobine korisnika koji su povezani na internet („Internet zajednica“). Naime, kod korisnika interneta oseća se jak duh zajedništva, a posledice negativnog stava prema kompaniji koja se reklamira na internetu mogu biti dugovečne. Zato, kompanije koje koriste internet kao marketinški kanal moraju poštovati jasno definisana pravila ponašanja na mreži (netu).

Osnovna sredstva internet marketinga su:

1. *Marketing koji se oslanja na servise za pretraživanje mreže.* Oko 85% internet korisnika koristi servise za pretraživanje. Najpopularnijih 5 web lokacija na kojima se nalaze servisi za pretraživanje mreže i preko kojih se obavlja gotovo 80% pretraživanja su: Google, Yahoo, MSN, AOL i Ask Jeeves.

2. *E-mail marketing.* Elektronska pošta je najpopularnija online aktivnost. Prema rezultatima istraživanja gotovo 96% online korisnika koristi servis e-mail.

3. *Partnerski marketing.* Partnerski marketing zasniva se na modelu podele prihoda između online oglašivača i online prodavca, gde se kompenzacija zasniva na performansama, koje se obično mere u broju prodaja, klikova, registracija ili mešovito. Partnerski marketing postiže se u slučaju kada jedan web sajt (partner) promoviše drugi web sajt (prodavac) koji nudi neki komercijalni proizvod ili uslugu.

4. *Reklamiranje pomoću banera* bilo je veoma popularno početkom masovne upotrebe interneta kao marketinškog i distribucionog kanala. Iako je danas procenat efikasnosti banera, tj. broja pritisaka mišem na baner, prema broju posetilaca web sajta oko 2% (1994. godine iznosila je 25%) u slučaju kupovine, reklamiranje pomoću banera se i dalje smatra efikasnom alatkom za izgradnju poznate robne marke.

5. *Viralni marketing* je marketing „od usta do usta“ i smatra se jednim od glavnih izvora informacija koje se odnose na nove web sajtove. Može dostići vrednost 5–15% CTR. Prednost viralnog marketinga jeste što zahteva malo truda i malo finansijskih sredstava; dovoljno je da posetilac web sajta ima dobar utisak o njemu i da svoje impresije prenese svojim prijateljima i poznanicima. Hotmail predstavlja jedan od prvih primera viralnog marketinga.

Osnovnu pogodnost interneta čine njegovi servisi. Dva osnovna i za marketing najvažnija servisa su e-mail (elektronska pošta) i web, koji predstavljaju digitalnu alternativu tradicionalnim (offline) servisima slanja pisama (faksova) i čitanja novina (časopisa, knjiga, itd.). Ogromne uštede i šanse za sticanje prednosti u odnosu na manje visprenu konkurenciju vidljive su kroz upotrebu ova dva servisa.

Primena internet marketinga u poslovanju kompanija u Srbiji

Osnovno pitanje jeste – kako sadašnja ekonomska situacija u Republici Srbiji utiče na potrebe za primenom interneta u poslovanju i marketingu? Ekonomsko nasleđe Srbije iz poslednjih 15 godina ne uliva veliki optimizam.

Poslovanje i marketing na internetu nesumnjivo su vodeći trend i karakteristika savremenog života i rada. U našoj sredini su manje prisutni u odnosu na postojeća znanja i potrebe. Stručni potencijali postoje, ali inercija u političkim i poslovnim strukturama usporava razvoj poslovanja i marketinga na internetu. Naše društvo je proteklih decenija zaostajalo u praćenju savremenih tehnoloških trendova i zato internet treba iskoristiti kao jednu od šansi za ubrzani razvoj.

Pri dimenzionisanju i analizi domaćeg virtuelnog (internet) prostora moraju se imati u vidu određena ograničenja i specifičnosti. Marketinško okruženje sastoji se od političkih, pravnih, zakonodavnih, društvenih, privrednih, konkurentskih i tehnoloških faktora. Na kompaniju u internet marketing okruženju utiču brojni faktori:

- međunarodni faktori (ekonomski faktori, pravna ograničenja i kulturnološki faktori);
- karakteristike države (ekonomski faktori, pravna ograničenja i kulturnološki faktori);
- društveni faktori (javno mnjenje, moralna ograničenja i etička ograničenja);
- tehnologija (inovacije i trendovi).

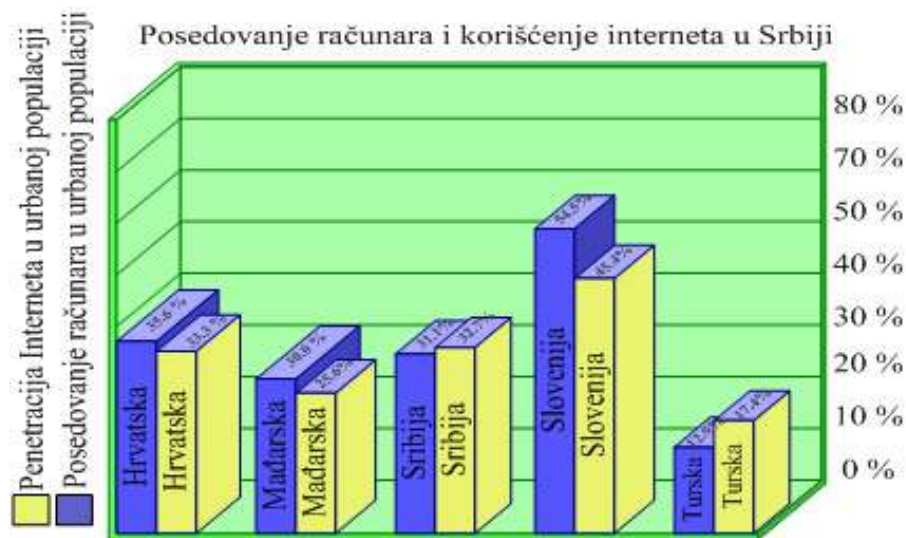
Pored navedenih opštih faktora postoje i brojni domaći nepovoljni faktori:

- nestabilan političko-ekonomski ambijent u poslednjih 15 godina;
- opšta ekonomska situacija koja je prouzrokovala i malu upotrebu interneta u kompanijama i firmama koje bi mogle da koriste ovaj elektronski medij radi unapređenja poslovanja;
- stepen tehnološke razvijenosti informaciono-telekomunikacione tehnologije je uporediv, ali po obimu zaostaje u odnosu na zemlje istočne Evrope;
- nizak nivo informatičkog obrazovanja koji je uticao da mali broj ljudi poznaje mogućnosti interneta;
- nedovoljni kapacitet i pouzdanost telefonskih linija i monopolski položaj domaćeg telekomunikacionog operatera (možda i najveće ograničenje u razvoju informaciono-telekomunikacione tehnologije);
- dostupnost računara i računarskih komponenti je ispod evropskog proseka, zbog niskog standarda i male kupovne moći stanovništva.

Kada se ovi opšti faktori internet marketing-okruženja uporede sa domaćim nepovoljnim faktorima dobija se veliki broj negativnih uticaja na domaće kompanije koje pokušaju da svoje marketinške aktivnosti prošire i na internet (virtuelni, cyber) prostor. Broj PC računara i internet priključaka u populaciji su samo jedan, ali veoma važan kriterijum u dimenzionisanju i predikciji razvoja.

Iako se internet pojavio u našoj zemlji 1996. godine, broj njegovih korisnika u Srbiji je u znatnom porastu tek poslednje 3–4 godine, što bi značilo da je preko 700.000 stanovnika pristupalo internetu. Novije istraživanje kompanije Marten Board International iz juna 2007. godine pokazuje povoljniju situaciju, jer je 32,7% urbanih stanovnika u Srbiji koristilo usluge interneta, što je uporedivo sa rezultatima istog takvog istraživanja u zemljama u našem okruženju: Hrvatska (33,3%), Mađarska (25,6%), Slovenija (45,4%) i Turska (17,4%). Detaljni prikaz ovog istraživanja dat je na slici 2.

U Srbiji broj korisnika interneta varira po starosnoj dobi ispitanika, obrazovnoj strukturi, materijalnom položaju i veličini naselja u kojem korisnik živi. Najveći broj korisnika pripada mladoj i obrazovanoj populaciji, kao i u populaciji koja živi u gradovima. Uzorak sačinjavaju stanovnici Srbije, starosne dobi od 15 do 70 godina.



Slika 2 – Posedovanje računara i korišćenje interneta u Srbiji u urbanoj populaciji [2]

Uporedni pokazatelji sa državama u okruženju ne smeju da zavaravaju, jer je „digitalni jaz“ između Srbije i razvijenih evropskih zemalja i dalje veliki. Na primer, u Švedskoj 78% stanovništva koristi internet, među kojima čak 76% penzionera.

Imajući u vidu prirodu i uslove dosadašnjeg razvoja interneta u Srbiji, uloga državnih organa, odnosno Vlade, mora biti vrlo pažljivo izbalansirana sa osnovnim ciljem da se kreiranjem adekvatnog tržišnog ambijenta postigne povoljna klima za stimulisanje implementacije i korišćenja internet tehnologija. Takav razvoj treba da ima osobine decentralizacije i tehnološke neutralnosti, sa minimalnim, ali predvidljivim i konzistentnim aktivnostima i merama.

Na globalnom nivou postoje različiti primeri uključenosti državnih organa u stimulisanje i promociju interneta. Imajući u vidu planove Srbije u smislu približavanja Evropskoj uniji (EU), kao referentna mogu se koristiti konkretna iskustva upravo država EU ili država koje su ušle u proces pridruživanja EU.

Sa najvećim problemima u razvoju informatičkog društva, a samim tim i razvoja masovne primene interneta u svim sferama poslovanja i marketinga (skup, nepouzdan i spor pristup internetu, nedovoljna digitalna pismenost online populacije, nedovoljna dinamička, preduzetnička i servisno-orijentisana kultura) trebalo bi da se bori posebno ministarstvo za informacione tehnologije. Tako je u Sloveniji oformljeno Ministarstvo za informaciono društvo, što je bio osnovni preduslov da realizuju postavljene ciljeve i to u prilično kratkom roku.

U Srbiji je još u julu 2001. godine osnovan Zavod (agencija) za informatiku i razvoj interneta, koji nije uspeo da ostvari mnoge od predviđenih ciljeva. Osnovni uzroci leže, pre svega, u strahu od promena na svim nivoima. U državnoj birokratiji, generalno gledano, postoji evidentan strah da će informatizacijom poslovi mnogih činovnika postati suvišni.

Dakle, kao preduslov za veću upotrebu interneta u poslovanju domaćih kompanija, neophodna je čvrsta podrška u vrhu vlasti, koja mora biti stalna i od koje, u većoj meri, zavisi i podrška u javnosti. Razvojem infrastrukture i adekvatne regulative, sa ciljem da internet – umesto ekskluzive vezane za urbana područja, mlade i obrazovane – postane deo svakodnevnice svih građana, naša država će na najbolji način promovisati i stimulisati razvoj interneta i okruženja potrebnog za elektronsko poslovanje i marketing.

U poslovanju domaćih kompanija prisustvo kompanije na internetu do skoro se svodilo samo na prenesen propagandni letak, cenovnik i istorijat kompanije na koje su vlasnici ponosni. Adekvatna web prezentacija, promotivne aktivnosti, elektronski časopisi, reklamiranje u njima, diskusije (forumi), mailing lista i ostali alternativni načini internet marketinga koji su adekvatni poslovanju određene kompanije, trebalo bi da budu način na koji bilo kompanija postoji i posluje u virtuelnom okruženju.

Do promena u ponašanju kompanija prema internetu dolazi sa porastom broja njegovih korisnika kod nas, kao jednog od ključnih faktora koji utiču na razvoj tržišta. Do stvaranja kritične mase korisnika interneta u

Srbiji, koja je izazvala početni razvoj tržišta, došlo je u toku 2003. godine. Tada je broj domaćinstava koje imaju pristup internetu bio približno 15% od ukupnog broja domaćinstava. Kritična masa korisnika interneta jeste broj korisnika potreban da se internet uoči kao marketinški medij. Udeo marketinških sredstava koji se usmerava ka internetu srazmeran je broju njegovih korisnika u odnosu na ukupnu populaciju.

Ako se posmatraju podaci o korisnicima interneta za Sloveniju (30%) i Hrvatsku (15%) iz 2002. godine, može se uočiti da je u Sloveniji oko 0,8% bruto sredstava odlazilo na online marketing, dok je u Hrvatskoj taj procenat bio manji i iznosio je 0,3. U Srbiji se tokom ove i naredne godine može očekivati ozbiljniji iskorak u kreiranju posebnih budžeta za online kampanje, kao i konačno uvrštavanje interneta u marketing planove, naročito kod kampanja tipa prepoznavanja brenda.

Generalno posmatrano, cena oglašavanja i dalje će u proseku biti 5 do 10 puta jeftinija za iste efekte promocije u odnosu na klasični sistem oglašavanja. Kao osnovna prednost marketinških aktivnosti na srpskom internetu i dalje će se isticati broj korisnika koji je u stalnom porastu, preciznost efekta online promocije i cena.

Domaće kompanije od sredstava internet marketinga najviše koriste baner, posle čega dolaze razne sponzorske aktivnosti i e-mail marketing. To je sasvim razumljivo, ako se uzme u obzir da je penetracija internet korisnika još uvek mala, a da se najčešće koriste e-mail i pretraživanja, a online kupovina još uvek nije razvijena. Plaćanje se u najvećem broju slučajeva obavlja pouzdanjem. Kao jeftina mogućnost poboljšanja internet marketing nastupa domaćih kompanija može se iskoristiti „sveprisutni“ e-mail, koji se, osim za online kampanje na internetu, može upotrebiti za merenje delatnosti konkurencije i za merenje uticaja same online kampanje.

Što se tiče oglašavanja na internetu, najviše su zastupljene banke, osiguravajuća društva, kozmetička industrija, itd. Može da se primeti da je veliki broj oglašivača prešao sa televizije na internet, odnosno da internet vremenom uzima deo marketinškog kolača televizije, koja više ne može da poveća broj svojih korisnika.

Da bi internet marketing doživeo svoj zasluženi rast, potrebno je stvoriti kritičnu masu stručnjaka, koji će svojim znanjem i zalaganjem dokazati njegovu efikasnost. Stručnjaci bi edukovali širu populaciju, koja bi imala želju i potrebu za znanjem. Edukovana šira profesionalna populacija bi sa svojih pozicija mogla proizvesti pozitivan pomak. Pod širom populacijom podrazumevaju se, na prvom mestu, osobe iz marketinških agencija, čiji je primarni zadatak da svojim klijentima osiguraju što veći uspeh, sa što manje uložених sredstava, jer vremenom ionako moraju prihvatiti internet kao neizostavan deo marketinških strategija.

Na domaćem tržištu internet se još uvek pretežno koristi kao dopunsko sredstvo u marketinškim kampanjama, a ne i kao sredstvo ostvarivanja ukupnih poslovnih planova neke kompanije.

Nakon marketinških agencija, na internet scenu trebalo bi da stupe same kompanije, koje bi trebalo da budu svesne mogućnosti interneta i koje bi neprekidno razrađivale načine ostvarivanja zadatih poslovnih planova, analizirale rezultate i optimizovale nastup kompanije na internetu.

Marketinški aspekti u vođenju online prezentacije Vojne akademije

Prezentacija Vojne akademije na internetu je neminovnost koju ova institucija za visoko obrazovanje u današnje vreme nikako ne sme izbeći, a njen cilj bi bio:

- afirmacija Vojne akademije u domaćim i stranim medijima,
- prikaz i popularizacija vojničkog života i poziva oficira Vojske Srbije,
- informisanje domaće i strane javnosti o aktivnostima Vojne akademije pravovremenim i proverenim vestima i saopštenjima.

Povećanje popularnosti web prezentacije Vojne akademije je stalni zadatak. Sadržajem prezentacione komponente omogućeno je da se o Vojnoj akademiji (njenoj organizaciji, formaciji, strukturi, naučnom radu, naučnim institucijama) po prvi put u domaćoj i stranoj javnosti sazna direktno bez posrednika. Informativna komponenta je omogućila direktno informisanje javnosti o aktivnostima i događajima u ovoj instituciji.

Sve to ukazuje na opravdanost pokretanja internet prezentacije Vojne akademije. Internet mreža ispravno je izabrana kao vrlo efikasan medijski kanal za dalje unapređenje njenog imidža, kao i za stvaranje pozitivnog javnog mnjenja o svim pitanjima koja se tiču države i njene odbrane, kako u zemlji, tako i u svetu. Internet prezentacija Vojne akademije predstavlja veoma dobru osnovu za uspostavljanje komunikacije sa pripadnicima interesnih grupa.

Jedan od načina za utvrđivanje potreba i mogućnosti za uvođenje marketing aktivnosti u neprofitnim organizacijama je primena SWOT analize (akronim od riječi: *Strenghts* – *snage*, *Weaknes* – *slabosti*, *Opportunities* – *šanse* i *Threats* – *pretnje*) [4]. Ona predstavlja jednu od najpopularnijih metoda marketing-planiranja. Primenom ovog metoda, marketing-planiranje zasniva se na analizi internog okruženja (snaga i slabosti) i eksternog okruženja (prijetnji i šansi).

SWOT analiza je veoma pogodna za analizu i poboljšanje marketinškog nastupa u promociji online prezentacije Vojne akademije. Na slici 3 prikazana je SWOT matrica online prezentacije Vojne akademije.

Prednosti (Strengths) Unapređenje lokalnog, regionalnog i nacionalnog imidža Vojne akademije. Stvaranje pozitivnog javnog mnjenja o pitanjima koja se tiču države i njene odbrane. Mogućnost da se o Vojnoj akademiji u domaćoj i stranoj javnosti sazna direktno bez posrednika. Prijavljivanje web prezentacije Vojne akademije na domaće pretraživače. Prijavljivanje web prezentacije Vojne akademije na inostrane pretraživače.	Nedostaci (Weaknesses) Marketinško neiskustvo koje je posledica deficita stručnog kadra iz oblasti marketinga koji bi mogao da ukaže i izradi marketinški pristup promociji sajta. Nije iskorišćen momenat pojavljivanja web prezentacije Vojne akademije da se u offline medijima aktivnije ukaže na njegovu pojavu. Neadekvatno promovisanje sajta Vojne akademije u izdanju magazina „Odbrana“ i emisiji „Dozvolite“. Nepostojanje Web prezentacije Vojne akademije u katalozima inostranih pretraživača (Yahoo, Google, Ask Jeeves, AOL...) Nedovoljna online i offline marketing prezentacija sajta Vojne akademije. Nedovoljna razmena linkova sa sajtovima koji su slični po oblasti delovanja (inostrani i domaći).
Mogućnosti (Opportunities) Emitovanje novih sadržaja na sajtu Vojne akademije. Primena novih, savremenih tehničkih rešenja radi unapređenja izgleda sajta Vojne akademije. Izrada i realizacija marketinške strategije. Aktivniji markentiški nastup. Korišćenje online i offline marketinga za promovisanje internet adrese Vojne akademije.	Rizici (Threats) Smanjenje (pad) rejtinga vojne organizacije i profesije u društvu. Smanjenje kvaliteta online prezentacije Vojne akademije. Nemogućnost pružanja željenih informacija ciljnim grupama. Smanjenje broja posetilaca i broja pregledanih stranica online prezentacije Vojne akademije. Smanjenje interesovanja za vojnu profesiju.

Slika 3 – SWOT analiza online prezentacije Vojne akademije

SWOT analiza pokazuje da je jedan od osnovnih preduslova za uspešnu online prezentaciju Vojne akademije izrada marketinške strategije i implementacija ciljeva koji su predviđeni navedenom strategijom.

Osnovni ciljevi koje bi sadržala marketinška strategija bili bi:

- unapređenje imidža Vojne akademije i Vojske Srbije,
- povećanje prosečnog broja poseta sajtu Vojne akademije,

- emitovanje novih sadržaja na sajtu Vojne akademije,
- korišćenje online i offline marketinga za promovisanje internet adrese Vojne akademije.

Da bi se realizovali ciljevi koji su postavljeni marketinškom strategijom neophodno je preduzeti sledeće korake u najužem okruženju:

- obezbediti internet priključke u svakoj organizacionoj jedinici Vojne akademije. To zahteva izradu projekta za postavljanje interne računarske mreže koja će pokriti celu Vojnu akademiju;
- uspostaviti bolju koordinaciju između organizacionih celina po pitanju definisanja sadržaja koji se objavljuju na internetu. Iz svake organizacione celine (prodekanata) najmanje jedna osoba treba da bude zadužena da po svojoj uskostružnoj problematiki prati sadržaje na internetu. Na osnovu toga, internet se posmatra kao jedan od medija sa kojeg se prikupljaju i na koji se usmeravaju informacije iz Vojne akademije (pored radija, TV, javnih glasila);
- redefinisati strukture vesti. Vesti koje se objavljuju na web prezentaciji moraju da budu sveže i autentične. Bolje je objaviti dve ili tri autentične vesti koje niko drugi nije objavio nego objaviti i po dvadeset vesti koje su radio i TV objavili prethodnog dana.

Definisanje marketing nastupa u promociji online prezentacije Vojne akademije

Uspešnost jednog web sajta umnogome zavisi od strategije nastupa na internetu. Dobra marketing-strategija Vojne akademije mora da se fokusira na sledećim ključnim tačkama:

- *prepoznatljivost* – web sajt mora da stvori prepoznatljiv brend koji je u skladu sa brendom organizacije;
- *sažetost (konciznost)* – stranice sajta moraju biti informativne, ali i sažete. Tamo gde su informacije opsežne sa mnoštvom detalja primenjuje se logičko rastavljanje sadržaja na manje tematske celine povezane hiperlinkovima;
- *sadržaj* je ključ uspešnosti jednog sajta. Na stranicama sajta postoji potreba za prikazivanjem svih informacija koje će koristiti korisnici, ali se vodi računa i o tome da se ne postavljaju nepotrebni sadržaji;
- *dinamičnost* – u skladu sa prethodnom tačkom dolazi i pitanje dinamičnosti sajta. Sadržaji moraju konstantno da se menjaju i dopunjuju, a u zavisnosti od potreba i profila korisnika;
- *upravljanje troškovima*. Stvaranje i održavanje sajta iziskuje određena finansijska sredstva kojima se mora planski i sistematski upravljati;
- *svest o globalnom karakteru tržišta* – postavljanjem svoje prezentacije Vojna akademija postaje globalno prisutna i o tome se mora voditi

računa (dvojezičnost prezentacije, prilagođavanje sadržaja za više struktura korisnika, itd.);

- *aktuelnost*. Sadržaji moraju biti ažurirani u što kraćim intervalima;
- *događanja uživo*. Online događanja u realnom vremenu;
- *promocija* – online i offline promocija sajta Vojne akademije;
- *saradnja* – potrebno je ostvariti saradnju sa ostalim Vojnim kolegijama u svetu;
- *upotreba savremenih tehnologija* – uvek mora postojati spremnost za prihvatanje i usvajanje nove tehnologije, kako bi se održavala stečena tržišna pozicija, tj. rejting sajta.

Savremena komunikacija, a posebno ona na internetu, zahteva osmišljavanje različitih sadržaja kojima se može omogućiti dvosmerna komunikacija. U tu svrhu identifikovane su različite interesne grupe, za koje bi naši sadržaji bili od interesa. Pridobijanje interesovanja interesnih grupa u direktnoj je vezi sa povećanjem prosečnog broja posetilaca web prezentacije Vojne akademije, što je jedan od ciljeva postavljene marketing strategije. Kao interesne grupe uočeni su:

- *opšta javnost u zemlji*. Ova heterogena interesna grupa obuhvata roditelje studenata Vojne akademije, zaljubljenike u naoružanje, različite nevladine organizacije, predstavnike Beogradskog univerziteta koji sarađuju ili nameravaju da sarađuju sa Vojnom akademijom, itd.;

- *novinari i predstavnici medija*. Jedan od vrlo značajnih načina za povećanje efekata koji se ostvaruju emitovanjem informacija putem internet prezentacije Vojne akademije je adekvatna komunikacija sa predstavnicima medija. Na taj način, veliki broj ljudi koji je zainteresovan za pitanja vojnog školstva, a da pri tom nema pristup internetu, mogao je doći do informacija o aktivnostima Vojne akademije;

- *potencijalni budući studenti Vojne akademije*. U dosadašnjem radu web prezentacije Vojne akademije pažnja je posvećena pružanju adekvatnih sadržaja i informacija o životu, radu, sportskim takmičenjima, aktivnostima na logorovanjima, obuci u skijanju i plivanju studenata Vojne akademije;

- *stručne institucije*. To je jedna od vrlo važnih grupacija, jer potpis koji označava pripadnost određenoj instituciji predstavlja poseban vid komunikacije. Preko interneta nastavnici sa Vojne akademije mogu da kontaktiraju stručnjake iz sveta, iz oblasti tehnike (Vojnotehnički institut, Tehnički opitni centar ...). U Vojnoj akademiji rade stručnjaci koji bi svojim radovima i projektima verovatno bili zapaženi u domaćoj i stranoj javnosti.

Pripadnici interesnih grupa nisu samo pasivni posmatrači onoga što se objavljuje na internet prezentaciji Vojne akademije. Oni imaju svoje lične dileme, pitanja, predloge i ideje. Propuštanje prilike da se uspostavi dvosmerna komunikacija često znači i propuštanje prilike da se neke ideje prikažu. Upravo zato, marketing strategija internet prezentacije Vojne

akademije u narednom periodu treba da sadrži osmišljene načine za uspostavljanje dvosmerne komunikacije kao osnove za realizaciju navedenih ciljeva.

Kao osnov marketinške strategije u narednom periodu neophodno je da se pripreme i realizuju sledeći novi sadržaji web prezentacije Vojne akademije:

- *emitovanje e-mail dnevnih vesti*. Aktivan način komunikacije sa predstavnicima medija iz zemlje i inostranstva, ali i sa pripadnicima ostalih interesnih grupa, mogao bi značajno biti olakšan putem emitovanja dnevnog e-mail informatora. Umesto pasivnog čekanja da novinari sami posete sajt i prenesu vesti, ovakvim proaktivnim pristupom, bilo bi obezbeđeno da vesti svakog dana stižu do novinara koji su se prijavili na našu mejling listu;

- *emitovanje ekskluzivnih intervjua*. Dosadašnja praksa emitovanja intervjua vojnih zvaničnika putem tiražnih dnevnih novina ili časopisa sa odgovarajućim rejtingom mogla bi biti promenjena. Naime, ukoliko bi se ekskluzivni intervjui objavili najpre na internet prezentaciji, uz pravo novinara da ih u celosti preuzimaju, obezbedilo bi se vrlo značajno povećanje posećenosti i rejtinga internet prezentacije, kao i mogućnost da ti intervjui budu reemitovani u većem broju novina i časopisa, kako domaćih tako i inostranih. Na taj način ime sajta Vojne akademije pojavilo bi se u mnogim medijima, čime bi široki krug ljudi saznao za adresu i postojanje sajta Vojne akademije;

- *organizacija foruma*. Brojne teme vezane za odbranu zemlje i vojsku privlače vrlo značajnu pažnju pripadnika različitih interesnih grupa;

- *organizacija nagradnih igara*. Korisnici veoma rado posećuju internet prezentacije na kojima se nude određene nagrade u nagradnim igrama. Vojna akademija na svojoj internet prezentaciji i te kako može iskoristiti ovu mogućnost, pripremanjem nagrada kao što su amblemi, bedževi Vojne akademije i sl. Ovakvi simbolični pokloni u velikoj meri mogu uticati na formiranje stavova, naročito kada su najmlađi posetioци u pitanju;

- *veza sa TV emisijama koje obrađuju teme vezane za Vojsku Srbije*. U emisiji „Dozvolite“ upućivati gledaoce da se pitanja, predlozi i sl. dostavljaju preko e-mail adrese sajta.

Promovisanje internet adrese Vojne akademije

Za dalje unapređenje posećenosti potrebno je koncipirati i adekvatnu strategiju promovisanja internet prezentacije Vojne akademije.

Jedna od važnijih funkcija internet marketinga jeste privlačenje potencijalnih korisnika. Taj cilj može se ostvariti, pre svega, kvalitetom prezentovanih sadržaja i vizuelnom dopadljivošću i funkcionalnošću sajta.

Međutim, da bi neko pristupio sajtu mora znati da taj sajt uopšte postoji. Drugim rečima, postojanje web sajta mora se obelodaniti. Promocija internet prezentacije može da se vrši putem online i offline marketinga i kombinacijom ova dva pristupa.

Online marketing u promociji internet sajta podrazumeva nekoliko tehnika:

- prijavljivanje na svetske i domaće pretraživače i kataloge,
- reklamiranje putem banera,
- razmena linkova,
- e-mail marketing.

Offline marketing:

- specijalizovana offline promocija,
- promocija na reklamnom materijalu,
- promocija i reklamiranje putem drugih medija.

Unakrsno delovanje online i offline marketinga ogleda se u paralelnim akcijama marketinga, oglašavanja i PR-a kroz online i offline kanale. Najčešća greška je kada se online prisustvo oglasi samo na internetu bez odgovarajuće akcije u klasičnim medijima.

Do skoro je bilo nezamislivo da za sajtove i elektronske magazine offline promocija može biti efikasnija od promocije putem interneta. Međutim, novija istraživanja pokazala su da je offline promocija efektivnija kada su posredi usko specijalizovani sajtovi i sajtovi kompanija/organizacija, koji se koriste samo za informisanje zainteresovanih grupa. Naime, ovakvi sajtovi uglavnom imaju uzak krug ljudi koji ih posećuje i koristi njihove usluge, te je do njih veoma teško doći bez rasipanja novca na promociju po drugim sajtovima i ostalim medijima. Jedan od takvih sajtova je i sajt Vojne akademije.

Oglašavanje na bazi klasičnih medija predstavlja vrlo jeftin i efekatan način oglašavanja, koji se može organizovati uz minimalna ulaganja. Reč je, pre svega, o:

– *predstavljanju internet adrese u svim štampanim medijima koje objavljuje Vojska*. Dodavanje internet adrese na vizit karte, kataloge, prospekte, pozivnice, kalendare, knjige i časopise može predstavljati početni korak u promovisanju adrese;

– *pokretanju rubrike o internetu u magazinu „Odbrana“*;

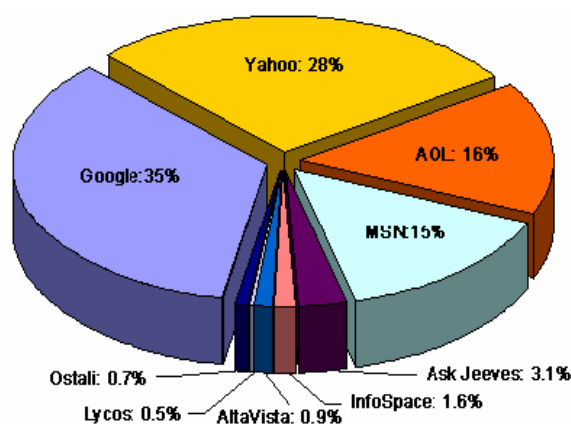
– *usvajanju logotipa interneta Vojne akademije*, čime bi se vizuelno objedinili svi promotivni nastupi u Vojsci Srbije i izvan nje;

– *snimanju adekvatnog TV spota–džingla–maske* koji bi sadržao internet adresu prezentacije Vojne akademije i bio objavljivan u emisijama koje objavljuju sadržaje o Vojsci Srbije. To može lako da se realizuje u saradnji sa VFC Zastava-filmom.

Da bi putem interneta moglo da se pristupi nekom sajtu, potrebno je znati URL za određeni sajt ili pronaći sajt putem nekog od pretraživača, tako što će se u polje za pretraživanje uneti ključne reči koje su vezane za sajt ili pojam koji se traži.

Pretraživači (search engines) spadaju među najposećenije web sajtove na internetu, pa biti viđen na nekom od njih može marketinški mnogo da znači. Prema tvrdnjama brojnih naučnika i istraživača ove oblasti, pretraživači su ključni interfejs preko kojeg korisnici pristupaju čitavom internetu – kako stari tako i novodošli. U 2006. godini čak 80% surfera na određeni sajt dolazilo je preko pretraživača. Surferi sve manje vremena provode na stranicama koje otvore (u proseku 25–60 sekundi), posle čega se ponovo vraćaju na pretraživač, tragajući za novom informacijom. To znači da je prosečan čovek današnjice gotovo u potpunosti zavisao od pretraživača i sadržaja koji mu on prezentuje, dok za druge vidove potrage za informacijama nema vremena ili volje.

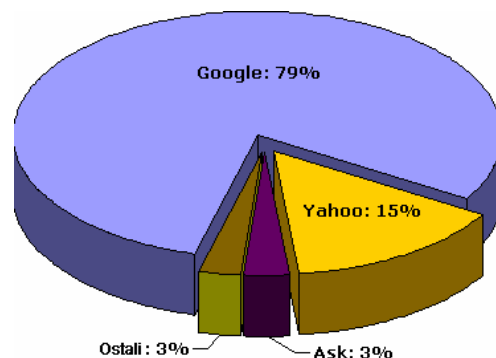
Na internetu postoje brojni pretraživači i katalozi. Idealna marketinška kampanja bila bi da se sajt prijavi na sve pretraživače, ali to je praktično neizvodljivo, pa se treba koncentrisati samo na one pretraživače koje koristi većina potencijalnih korisnika sajta.



Slika 4 – Procentualno učešće pretraživača u 2006. godini
(po istraživanjima „Comscore Media Metrix“) [5]

Međutim, kada su u pitanju rezultati pretrage na pojedinim pretraživačima, Google je danas neprikosnoven. Dva pretraživača sa impozantnim učešćem u broju pretraga, Yahoo i AOL, koriste njegove rezultate pretraživanja, tako da učešće Google pretraživača u prikazima rezultata pretrage iznosi čak 79%.

Drugi na ovoj listi je Yahoo, sa 15% učešća. Budući da Yahoo koristi rezultate Google pretraživača, pomenuti procenat odnosi se na pretrage po katalogu, koje Yahoo samostalno koristi i pozajmljuje pretraživačima MSN i AltaVista. U grupi najvećih nalazi se i Ask Jeeves, sa 3% učešća. Svi ostali pretraživači zajedno imaju 3% učešća u ukupnom broju pregleda rezultata pretraživanja (slika 5).



Slika 5 – Procentualno učešće pretraživača u broju pretraga[5]

Web prezentacija Vojne akademije ne nalazi se u katalozima inostranih pretraživača (Yahoo, Google, Ask Jeeves, AOL...). Jedan od najvažnijih instrumenata u kompleksu internet marketinga je svakako baner, odnosno reklama, najčešće u vidu animirane slike, čija je osnovna i najvažnija funkcija da dovede posetioca na sajt.

Uspešnost banera, kao marketinškog oruđa, zavisi od više faktora. Prvi faktor je sajt na kojem se baner nalazi. Što je određen sajt posećeniji to je i veća isplativost postavljanja banera na taj sajt. Pored posećenosti veoma je bitno da je sajt na koji se postavlja baner tematski blizak sajtu koji se reklamira, odnosno da privlači iste ili slične ciljne grupe. Do postavljanja banera na određen sajt može se doći klasičnim putem: plaćanjem ove usluge ili razmenom banera. Ekonomski najisplativiji način oglašavanja, po pravilu, podrazumeva razmenu banera sa drugim internet prezentacijama.

Drugi bitan faktor je dizajn samog banera. Dimenzije banera su najčešće uslovljene ponudom sajtova koji nude usluge promocije, ali i faktora kao što su sredstva namenjena za promociju, mesto banera na sajtu gde se promoviše i slično.

Poželjno je na baneru istaći i adresu sajta. Bitno je napomenuti da bi svakom baneru trebalo napraviti okvir tankom linijom, jer se smatra da ona izdvaja baner od ostalog dela sajta i čini ga vidljivijim i kvalitetnijim.

Jedna od najefikasnijih promotivnih strategija jeste e-mail marketing. Pomoću e-maila se brzo i lako uspostavlja komunikacija između korisnika i na taj način razmenjuju informacije. Ovde je reč je o relativno jednostavnoj i vrlo efikasnoj strategiji kojom bi se unificirao tekst koji prati svaku e-mail poruku. Na ovaj način sve službene e-mail poruke koje odlaze iz Vojne akademije nosile bi adresu sajta, bez obzira na to iz koje organizacione celine bi bile upućivane.

Zaključak

Kompleksnost i dalekosežnost zadatka marketinga u neprofitnim organizacijama ogleda se u skretanju pažnje javnosti na postojanje institucija ovakvog tipa, u razvijanju svesti o njima, kao potrebnim ustanovama, u poboljša-

nju kvaliteta njihovog uticaja i unapređenju funkcionisanja. Shodno savremenim marketing-trendovima i neprofitno orijentisane organizacije na domaćem tržištu počele su da primenjuju, preuzimaju i razvijaju marketing-metode i tehnike iz oblasti profitnog sektora.

Razvijanje web sajta, kao modela elektronskog poslovanja, veoma je kompleksan posao koji zahteva dosta napora, vremena i umeća.

Internet je velika baza podataka. Da bi jedan sajt opstao i bio „viđen“ među ovim podacima nastup na internetu mora biti planski organizovan. Pristup mora biti takav da se u fazi razvoja jednog sajta mora početi od planiranja i izrade marketing-plana. Samo takav modelski pristup ovom problemu garantuje potpunu kontrolu u nastupu na internetu.

Na osnovu izloženog materijala može se reći da svi koji su doprineli formiranju, postavljanju i ažuriranju web prezentacije Vojne akademije, od početka pa do danas, generalno mogu da budu zadovoljni do sada postignutim rezultatima. Urađen je prvi veliki korak, ali pošto u cyber prostoru ništa ne trpi statičnost, moraju se neprestano ulagati i dodatni napor. Pre svega, neophodno je istrajati u naporima da se do kraja primene zaključci i preporuke marketing-analize i predlozi sadržani u njoj. Veoma bitno je da se na nivou Vojne akademije proširi osnova edukovanih učesnika, kako bi se obezbedila blagovremena priprema za stvaranje interneta mreže na nivou Vojne akademije. Na taj način bili bi ostvareni osnovni preduslovi za uključanje pojedinaca i organizacionih jedinica iz Vojne akademije u procese elektronskog poslovanja. Ovakvo poslovanje će, na osnovu svojih karakteristika, omogućiti automatizaciju toka informacija, pojeftiniti poslovanje smanjenjem papirne prepiske na razumnu meru i optimizaciju još uvek vrlo dugog vremena administrativne zadržke.

Značaj koji planira da se posveti web prezentaciji na nivou Vojne akademije direktno zavisi od investicija koje mogu biti izdvojene za edukovanje ljudi i materijalno-tehničkih sredstava namenjenih za ovu delatnost, kao i stepena uključenja drugih institucija iz Ministarstva odbrane u ovaj projekat. To ujedno znači da bi dalja realizacija jednog ovakvog projekta trebalo da poprими razmere jedne dobro osmišljene i vođene kampanje, koju treba vešto dozirati, zavisno od situacije u okruženju. Jedna ovakva kampanja, koja bi u domaćoj i svetskoj javnosti na pravi način promovisala sajt Vojne akademije, imaće sigurno više pozitivnih efekata, a svakako će rezultirati i poboljšanjem sveukupnog imidža Vojne akademije i Vojske Srbije.

Literatura

- [1] Jovanović, P., *Menadžment – teorija i praksa*, drugo izdanje, Grafoslog, Beograd, 1996.
- [2] www.glreach.com
- [3] [www.Jupiter Research. com](http://www.JupiterResearch.com)
- [4] Filipović, V., Kostić, M.: *Marketing menadžment* (teorija i praksa), Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2001.
- [5] [www.yutrend. co.yu](http://www.yutrend.co.yu)

52. KOFERENCIJA ZA ELEKTRONIKU, TELEKOMUNIKACIJE, RAČUNARSTVO, AUTOMATIKU I NUKLEARNU TEHNIKU, ETRAN 2008

– prikaz naučnog skupa –

Major mr *Srdan* Mitrović, dipl. inž., Vojna akademija

Na Paliću je, od 8. do 12. juna 2008. održana 52. konferencija za ETRAN (elektronika, telekomunikacije, računarstvo, automatika, nuklearna tehnika). Pokrovitelji konferencije bili su Ministarstvo nauke Republike Srbije, Pokrajinski sekretarijat za nauku i tehnološki razvoj Autonomne Pokrajine Vojvodina (APV), Pokrajinski sekretarijat za obrazovanje i kulturu APV i Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine APV. Organizatori ovogodišnje konferencije bili su Društvo za ETRAN i Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, uz sponzorstvo privrednih, naučnih i društvenih organizacija iz Republike Srbije, Crne Gore i Rumunije.

Tehnički ko-sponzor konferencije bila je najveća i najjača stručna organizacija elektroinženjera u svetu, udruženje IEEE (engl. the Institute of Electrical and Electronics Engineer), sa kojim ETRAN ima uspostavljeno partnerstvo.

Misija ETRAN-a je podsticanje stvaralaštva i širenje naučnih i stručnih znanja u oblastima elektronike, telekomunikacija, računarstva, automatike, nuklearne tehnike i srodnih tehničkih disciplina, kao i razvoj i primena savremenih tehnologija i široko okupljanje stručnjaka različitih profila, podsticanje njihovog interesa za naučno istraživački i razvojni rad i postizanje rezultata koji će ubrzati afirmaciju struke u svetu i kod nas.

Konferencija ETRAN je najstarija i najuglednija naučno-stručna nacionalna konferencija, sa preko pola veka tradicije i nekoliko desetina hiljada publikovanih radova. Prva konferencija održana je 1955. godine u Beogradu, pod nazivom ETAN.

ETRAN okuplja stručnjake koji rade u oblasti elektrotehnike i drugim oblastima u kojima se koriste metode i tehnike iz područja delatnosti ETRAN-a. Delatnost same konferencije danas se odvija se u okviru šesnaest stručnih sekcija:

1) *Elektronika*: razvoj elektronskih kola; modelovanje elektronskih sistema; simulacija i projektovanje elektronskih kola i sistema; razvoj elektronskih metoda i sistema merenja; prikupljanje i obrada mernih podata-

ka; obrada signala; virtuelna instrumentacija; energetska elektronika; sistemi napajanja. 2) *Telekomunikacije*: radio-sistemi; telekomunikacione i računarske mreže; digitalne komunikacije; teorija informacija i kodovanje; komutacioni sistemi. 3) *Računarstvo*: arhitektura računarskih sistema; softverske tehnike i alati; informacioni sistemi; operativni sistemi; programski jezici i prevodioci; strukture baza podataka; sigurnost i zaštita informacija; lokalne računarske mreže; mikroračunari i VLSI tehnika; računarsko upravljanje procesima; računarska grafika i obrada slike; računarska simulacija; multimedija. 4) *Automatika*: multivarijabilni sistemi upravljanja pogonima i industrijskim procesima; upravljački računarski sistemi; modelovanje i simulacija dinamičkih sistema; stohastički sistemi, estimacija i adaptivno upravljanje. 5) *Nuklearna tehnika*: nuklearna tehnika i neutronska fizika; reaktorska fizika; fizika i tehnika energetskih nuklearnih reaktora; sigurnost nuklearnih elektrana. 6) *Akustika*: fizička akustika; generisanje zvuka i prostiranje zvučnih talasa; ultrazvuk; hidroakustika; seizmički talasi; bioakustika; fiziološka i psihološka akustika; analiza, sinteza i obrada govora; govorne komunikacije; akustika prostorija; zaštita od buke i vibracija; građevinska akustika; muzička akustika; obrada akustičkih signala; elektroakustički pretvarači; audiouređaji i sistemi. 7) *Antene i prostiranje*: elektrostatika; elektromagnetna polja; antene; jonosfera i prostiranje. 8) *Biomedicinska tehnika*: biofizika; obrada biosignala; biomedicinska instrumentacija. 9) *Veštačka inteligencija*: teorijski i praktični aspekti; kodifikacije i reprezentacije znanja, inteligentnih korisničkih interfejsa, mehanizama zaključivanja, mašinskog učenja, heurističkih pretraga i sistema za rešavanje tradicionalno teških problema; sistemi za prepoznavanje oblika – analiza i sinteza; neuronske mreže; arhitekture, algoritmi obučavanja i evaluacija; hibridni sistemi. 10) *Elektroenergetika*: sistemi za proizvodnju, prenos i distribuciju električne energije; planiranje, upravljanje i zaštita elektroenergetskih sistema; informacione tehnologije u elektroenergetici; električne mašine, energetski pretvarači i elektromotorni pogoni; elektrotermija; oprema, merenja i merni pretvarači. 11) *Električna kola, električni sistemi i obrada signala*: opšta teorija električnih kola i sistema; analogni i digitalni filtri; digitalna obrada signala; sistemi i algoritmi digitalne obrade slike; analiza i sinteza električnih kola; projektovanje i realizacija električnih kola; simbolička analiza kola primenom računara; veštačke neuralne mreže. 12) *Metrologija*: realizacija osnovnih i izvedenih veličina SI sistema jedinica; zakonska metrologija, standardi, metode kalibracije i komparacije etalona; statistička obrada rezultata merenja i procena merne nesigurnosti; apsolutna merenja električnih i neelektričnih veličina; razvoj domaćeg metrološkog sistema. 13) *Mikroelektronika i optoelektronika*: fizička elektronika; poluprovodničke i mikrosistemske tehnologije; modelovanje i simulacija; projektovanje; merenje i karakterizacija; kvalitet i pouzdanost; diskretne komponente; in-

tegrisana kola; senzori i aktuatori; optokomponente; inteligentne komponente. 14) *Mikrotalasna i submilimetarska tehnika*: sistemi za vođenje talasa; antene, modelovanje, simulacija i projektovanje podsklopova i sistema; satelitska i kablovska televizija; radiodifuzni sistemi; brzi pristup INTERNET-u; merenja u radiofrekventnom, mikrotalasnom, milimetarskom i optičkom opsegu. 15) *Novi materijali*: opšti fenomeni; oksidna i neoksidna keramika; tankoslojne strukture; fulereni; ugljenični materijali; kompoziti; metalurgija praha; fizička metalurgija. 16) *Robotika i fleksibilna automatizacija*: kinematika i dinamika robota; upravljanje robotima; razvoj robota i robotizovanih sistema; razvoj i upravljanje fleksibilnim proizvodnim sistemima.

Za izlaganje na konferenciji u okviru 16 stručnih sekcija prihvaćena su 334 rada, koje je potpisalo više od sedamsto autora. U radu konferencije učestvovao je i veliki broj studenata i mladih istraživača sa fakulteta i instituta, inženjera iz privrede i javnih preduzeća iz Srbije. Za razliku od prethodnih konferencija, kada su studenti izlagali radove u okviru studentske sekcije, ove godine su njihovi radovi uvršteni u redovne sekcije ETRAN-a, a radovi studenata su u potpunosti recenzirani kao redovni radovi konferencije.

Osim autora iz Srbije, na konferenciji je učestvovalo 77 autora iz ukupno 14 država: iz Bosne i Hercegovine 24, iz Crne Gore 19, iz Rumunije 8, iz Jermenije 6, iz Sjedinjenih Američkih Država 5, iz Austrije 4, po dva autora iz Francuske, Grčke i Velike Britanije i po jedan autor iz Danske, Japana, Kine, Nemačke i Slovenije. Ova činjenica govori o značajnom međunarodnom učešću na ETRAN-u, a osim na srpskom jeziku radovi su pisani i izlagani i na engleskom, iako ETRAN zvanično ima status nacionalne konferencije.

Zbornik radova se od prošle godine objavljuje samo u elektronskom obliku, a da bi rad bio publikovan, osim pozitivne recenzije i uplaćene kotizacije, neophodno je da ga izloži autor ili jedan od koautora. Pre početka konferencije štampan je Program i zbornik apstrakta, koji je učesnicima znatno olakšao pripremu za sednice, jer su, osim sa naslovima radova i imenima autora, učesnici mogli da se upoznaju i sa kratkim sadržajem svakog rada prihvaćenog za izlaganje na Konferenciji ETRAN.

Zbog velikog broja radova koji se izlažu na konferenciji, istovremeno se održavalo po šest stručnih sednica, u šest sala u objektima „Mala gostiona“ i „Master“. Ukupno su održane pedeset i dve stručne sednice u okviru šesnaest stručnih sekcija, dve plenarne sednice, tri okrugla stola i jedna specijalizovana radionica. Prvo plenarno predavanje održano je nakon otvaranja konferencije, a drugo plenarno predavanje „*Zatvorena teorija trofazne stacionarne elektroenergetike*“ održao je prof. dr Vladimir Strezovski sa Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Održan je okrugli sto. „*Ulozi fakulteta i instituta u domenu elektrotehničkih nauka*“, okru-

gli sto „Obnovljivi izvori električne energije u Srbiji“ i okrugli sto „Potrebe i mogućnosti formiranja akustičkog društva Srbije“. U okviru Sekcije za mikroelektroniku i optoelektroniku održana je specijalizovana radionica nanoETRAN.

Konferencija je svečano otvorena u svečanoj sali Gradske kuće u Subotici. Svečanom sednicom je predsedavao prof. dr. Srđan Stanković, predsednik Predsedništva Društva za ETRAN. Prisutne je, osim domaćina iz Subotice, pozdravio i dr Aleksa Zejak, pomoćnik ministra nauke. U okviru plenarne sednice održano je plenarno predavanje „Rojevi i jata: konvergencija oblasti ETRAN-a“, profesora dr Srđana Stankovića, sa Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu.

Svake godine se mladim istraživačima, učesnicima konferencije, dodeljuju nagrade za najbolji rad mladog istraživača u okviru stručnih sekcija. Uslov da neko od autora bude nominovan za ovo priznanje je da bude prvopotpisani na radu, da lično prezentira rad i da je mlađi od 35 godina. Plakete je nakon svečanog otvaranja mladim istraživačima, za najbolje radove na 51. konferenciji za ETRAN, svečano uručio prof. dr Srđan Stanković.

Za izlaganje na konferenciji prihvaćena su 24 rada pripadnika Vojske i Ministarstva odbrane (slika 1). Najviše radova (14) bilo je iz Tehničkog opitnog centra (TOC). Iz Vojnotehničkog instituta (VTI) prihvaćeno je pet radova, sa Vojne akademije (VA) dva rada, od čega jedan rad studenta. Prihvaćena su još dva rada autora iz Vojske Srbije (VS) i jedan rad iz Tehničkog remontnog zavoda u Čačku (TRZ). Većina radova pripadnika Vojske predstavlja rezultat timskog rada autora, često iz različitih institucija. Sledi pregled radova pripadnika Ministarstva odbrane i Vojske Srbije po sekcijama. Koautori nekih radova su pripadnici institucija van Vojske i MO.

Na stručnoj sekciji za akustiku, na sednici za obradu akustičkih signala izložena su tri rada pripadnika Vojnotehničkog instituta iz Beograda. U prvom radu „Talasna jednačina zvučnog polja u pokretnim fluidima“, autor Miodrag Vračar analizirao je uticaj kretanja vode na prostiranje zvuka u njoj. Naime, analizirano je kako kretanje vode utiče na oblik talasne jednačine. Izvedena je talasna jednačina koja omogućava primenu talasnog modela zvuka u uslovima kada se fluid – voda kreće, što je slučaj sa rekama, morskim strujama i sl. U drugom radu „Određivanje lokacije na bazi merenja relativnog vremenskog kašnjenja – eksperimentalni rezultati“ prikazani su eksperimentalni rezultati određivanja lokacije izvora akustičkih signala na bazi merenja relativnog vremenskog kašnjenja. Autori ovog rada, Milan Mišković, Predrag Okiljević i Miljko Erić, ujedno su i autori trećeg rada u ovoj sekciji, pod naslovom „Procena relativnog vremenskog kašnjenja dolaska akustičkog signala“, u kojem su prikazani uporedni eksperimentalni rezultati procene relativnog vremenskog kašnjenja dolaska akustičkog signala, dobijeni primenom tri metode.

Na stručnoj sekciji za automatiku izložena su dva rada pripadnika Vojske i MO. Na sednici stohastički sistemi i obrada signala, Zvonko Radosavljević iz Vojnotehničkog instituta je u radu „*Particle PHD metoda te-žinskih faktora drugog reda za praćenje grupe ciljeva*“ dao opis algoritma za praćenje grupe ciljeva kombinovanjem PHD metode slučajnih konačnih skupova, zasnovanog na momentu prvog reda i poznatog PF (Particle Filter) algoritma za praćenje jednog cilja. U drugom radu na sednici upravljačka rešenja u industriji, Srđan T. Mitrović iz Vojne akademije i ko-autori sa Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, Željko Đurović i Predrag Todorov, predstavili su sistem za detekciju otkaza na modelu kotlovskog postrojenja termoelektrane, primenom koncepta analitičke redundanse. Naslov rada je „*Primer detekcije otkaza u kotlovskom podsistemu termoelektrane primenom koncepta analitičke redundanse*“.

Na sekciji za električna kola i sisteme i procesiranje signala, na sednici digitalni filtri i transformacije, prezentovan je rad pod naslovom „*Realizacija digitalnih filtara za velike brzine obrade primenom protočne obrade signala*“. Autori su Miroslav Lutovac (Univerzitet u Novom Pazaru) i Milenko Čirić (TRZ), a u radu je predložen originalan pristup razvoju algoritama i projektovanja digitalnih filtara korišćenjem protočne obrade signala.

Na stručnoj sekciji za metrologiju izloženo je jedanaest radova pripadnika Tehničkog opitnog centra, devet iz Beograda i dva iz Batajnice. Na sednici za merne sisteme, od ukupno pet radova čak četiri rada su izložili pripadnici TOC-a. U radu „*Validacija automatizovanog sistema za komparaciju AC/DC termopretvarača primenom programa VEE Pro7.0*“, autori Zoran Knežević i Predrag Rakonjac analizirali su validaciju automatizovanog sistema kojim se vrši komparacija dva AC/DC termopretvarača primenom novog programskog paketa VEE Pro7.0. U radu „*Savremeni akvizicioni sistemi za monitoring motorskih parametara na klipnim avionima*“, autori Dejan Pavlović, Miroslav Jovanović i Zoran Filipović prikazali su jedan savremeni multifunkcionalni akvizicioni sistem za monitoring parametara klipnih motora. U radu „*Merenje parametara za određivanje performansi padobrana u cilju komparativne analize akvizicionih sistema*“, Saša Timanić i Đorđe Jankuloski prikazali su rezultate merenja relevantnih parametara potrebnih za određivanje performansi padobrana u letu, koji su izmerenih sa tri akviziciona sistema. U radu „*Metodologija letnih ispitivanja mini bespilotnih letelica*“ prikazani su problemi, metodologija i postupci ispitivanja u letu mini bespilotnih letelica. Rad sadrži praktičan pristup određivanju letnih karakteristika malih vazduhoplovnih sistema. Autori rada su Miroslav Jovanović, Zoran Filipović i Pavlović Dejan.

Na sednici merenje elektronskih veličina, iste stručne sekcije, izložena su još tri rada pripadnika TOC-a, što je polovina izloženih radova na ovoj sednici. U radu „*Merenje napona smetnji korišćenjem ekvivalentne V mreže i procena merne nesigurnosti*“, autori Aleksandar Kovačević (TOC) i Dragan Stanković (Elektrotehnički fakultet u Beogradu) prikazali su merenje napona smetnji prema standardu SRPS IEC CISPR 14-1 ko-

rišćenjem V ekvivalentne mreže i procena merne nesigurnosti. U radu „*Mjerenje malih kapacitivnosti pomoću AC djelitelja DT72A*“, autori Slavko Vukanić (TOC) i Zoran Šofranac (Direkcija za mere i dragocene metale u Beogradu) opisali su most za merenje malih vrednosti električne kapacitivnosti, formiran pomoću AC delitelja. Mladen Banović i Ivica Milanović su u radu „*Merenje intermodulacionih produkata trećeg reda i faktora šuma kod linearnih RF pojačavača*“ opisali metod za merenje intermodulacionih produkata, odnosno određivanje „inetrcept point“ tačke trećeg reda IP3 i faktora šuma kod linearnih mikrotalasnih pojačavača (LA) pomoću analizatora frekvencijskog spektra (AFS).

Na sednici etaloniranje stručne sekcije za metrologiju, izložena su još četiri rada pripadnika Tehničkog opitnog centra. Mirjana Mladenović je u radu „*Analiza merne nesigurnosti etaloniranja merila relativne vlažnosti psihrometrijskom metodom*“ analizirala određivanje najbolje proširene kombinovane merne nesigurnosti etalona (generatora) relativne vlažnosti koji se sastoji od: dva platinska otporna termometra (POT) Y2037 JF, digitalnog termometra 2180A JF i klima-komore VÖTSCH. Milana D. Nikolić je u radu „*Analiza proračuna merne nesigurnosti vojnog (primarnog) etalona električne otpornosti*“ dala opis vojnog (primarnog) etalona jedinice električne otpornosti, koji čini grupa od četiri etalon otpornika nazivne vrednosti 1 Ω , tip 4210-V. Težište je bilo na određivanju merne nesigurnosti etalon otpornika iz grupe. U radu „*Uticaj osiguranja klipa na rezultate merenja pritiska kod klipnog manometra sa tegovima Desgranges 5300S*“ autori Vitomir Mrvaljević, Želimir Nedović i Jasminka Jelisavac definisali su pritisak kao fizičku veličinu, dali princip rada klipnog manometra i opisali razlog loma klipa. Predložen je novi način osiguranja protiv loma i prikazani su rezultati merenja. Slobodan Eremija je u radu „*Određivanje stabilnosti primarnog etalona pritiska u opsegu (0,5 do 4) MPa*“ izložio postupak određivanja dugotrajne stabilnosti primarnog vojnog etalona za pritisak. Za određivanje dugotrajne stabilnosti korišćeni su rezultati određivanja efektivnih površina neopterećenog sklopa klip-cilindar etalona koji su dobijeni u četiri do sada izvršene jugoslovenske interkomparacije, u periodu od 1989. do 2000. godine.

Na stručnoj sekciji za mikroelektroniku i optoelektroniku izložen je rad „*Analiza termičke modulacione prenosne funkcije*“, čiji su autori Ljubiša Tomić (TOC) i Jovan Elazar (Elektrotehnički fakultet iz Beograda). U radu je prikazano ispitivanje termofizičkih osobina IC termografijom. Termička modulaciona prenosna funkcija definisana je kao modulaciona transfer funkcija u vizuelnom ili IC formiranju slike, pomoću cilja sa periodičnom strukturom.

Na stručnoj sekciji za mikrotalasnu i submilimetarsku tehniku izložen je rad čiji su autori Predrag Rakonjac (TOC), Bratislav Milovanović (Elektronski fakultet u Nišu), Ivica Milanović (TOC) i Nebojša Dončov (Elek-

tronski fakultet u Nišu). Naslov rada je „*Merna nesigurnost automatizovanog etaloniranja termopretvaračkih senzora snage od 50 MHz do 26,5 GHz*“. U radu je predstavljen merni sistem i analiza merne nesigurnosti automatizovanog određivanja faktora etaloniranja termopretvaračkih senzora snage. Automatizovani merni sistem realizovan je pomoću transfer etalona mikrotalasne snage TEGAM F1135, uz upotrebu programabilnih instrumenata sa GPIB interfejsom i programskog paketa VEEpro7.

Na stručnoj sekciji za računarsku tehniku i informatiku izložena su dva rada pripadnika Vojske i MO. Na sednici za zaštitu podataka, student završne godine Vojne akademije, Zoran Denda, kao samostalni autor, izložio je rad pod naslovom „*Upotreba Rijndael algoritma enkripcije na primeru programa za mrežnu komunikaciju*“, u kojem je opisana upotreba Rijndael algoritma enkripcije na primeru programa za mrežnu komunikaciju. Učesnici u komunikaciji razmenjuju poruke koje se kriptuju, šalju ih i na prijemnoj strani deskriptuju koristeći Rijndael algoritam. Na sednici softverske aplikacije izložen je rad „*Evolucija softverske komunikacijske arhitekture i aspekti softverski definisanog radija*“, autora Veselina Gredića (TOC). U radu su elaborirani napor JTRS programa kako bi se prevazišli problemi u komunikacijama koje nameću savremene vojne operacije. Prikazana je evolucija SCA i dat kratak pregled aktuelnih tehnologija.

Na stručnoj sekciji za telekomunikacije izložena su tri rada pripadnika Vojske i MO. Izložen je rad „*Primena ciklostacionarne analize signala u savremenim sistemima za kontrolu elektromagnetnog spektra*“, čiji su autori Ivan P. Pokrajac (VP 1100 Beograd), Desimir Vučić (Računarski fakultet u Beogradu), Miljko Erić (VTI) i Miroslav L. Dukić (Elektrotehnički fakultet u Beogradu). Izložen je rad „*Model ad hoc pristupa resursima u mobilnim geografskim informacionim sistemima*“, čiji su autori Ivan Vulić (Generalštab Vojske Srbije, Uprava J2) i Dejan Rančić (Elektronski fakultet u Nišu). U radu je predložen ad hoc model pristupa resursima geografskih sistema u MGIS (Mobilni geografski informacioni sistemi) okruženju eksterno uskladištenih resursa. U sledećem radu „*Potiskivanje smetnji kod UWB sistema korišćenjem modifikovanog LMS algoritma*“, čiji su autori Bojan Dimitrijević, Nenad Milošević, Zorica Nikolić (Elektronski fakultet u Nišu) i Nenad Denić (Vojska Srbije) razmatrana je nova struktura za potiskivanje smetnji kod UWB sistema. Analize pokazuju da predložena struktura ima znatno bolje performanse od klasičnog adaptivnog transverzalnog filtra sa LMS algoritmom.

Pedeset treća konferencija za ETRAN biće održana i 2009. godine, a vreme i mesto održavanja biće objavljeni početkom godine.

Dopunski izvori

[1] Zvanična internet prezentacija Društva za ETRAN, www.etrان.bg.ac.yu

[2] Zbornik apstrakata i program 52. konferencije ETRAN-a, Palić, 8–12. juna 2008.

SYMORG 2008
 SYM-OP-IS 2008
 INTERNATIONAL CONGRESS – MOTOR
 VEHICLES & MOTORS 2008

– prikaz naučno-stručnih skupova –

Dr Vlado Đurković, dipl. inž., Vojna akademija

XI internacionalni simpozijum iz organizacionih
 nauka SymOrg 2008
 – menadžment i društvena odgovornost –

Povodom 200 godina Univerziteta u Beogradu i visokog obrazovanja u Srbiji, Fakultet organizacionih nauka organizovao je 11. internacionalni simpozijum SymOrg 2008 (od 10. do 13. septembra 2008. godine u Beogradu), koji tradicionalno okuplja eminentne stručnjake, najuspešnije privrednike i naučnike iz oblasti menadžmenta i srodnih disciplina.

U eri globalne povezanosti i međunarodne uslovljenosti, kada dolazi do zagađenja, klimatskih i drugih promena na Zemlji usled nepažnje ljudi, krajnje je vreme da se integralni pristup upravljanju organizacionim sistemima proširi na sve stejkholdere biznisa, na čitavo okruženje – društvo. Otuda je ovaj simpozijum bio posvećen temama najšire društvene odgovornosti menadžmenta – shvaćenog i kao „tim koji vodi kampanje“ i kao „proces donošenja i ostvarivanja odluka o poslovnim procesima i operacijama“ i, pre svega, kao „nauka o modelovanju i ponašanju poslovnih sistema“. Uloga nauke i obrazovanja, u svemu tome, od primarnog je značaja.

Pripremajući mlade generacije za zanimanja u budućem Društvu proizvođača znanja, od 2008. godine, tradicionalno učestvovanje studenata Fakulteta organizacionih nauka prošireno je na poziv svim studentima Srbije da učestvuju u *Konkursu za objavljivanje rezultata studentskih istraživačkih radova* (6. juna 2008. u Beogradu, a najbolji na Zlatiboru). Istovremeno, studenti FON-a pozvali su i kolege sa svih univerziteta Srbije da pomognu svojim studentima u istraživačkim naporima i u formalizovanju rezultata u pisanju radova.

Program simpozijuma realizovao se na plenarnim sesijama, u okviru tematskih sekcija i okruglih stolova. Takođe, došlo je do susreta predstavnika iz akademske sredine i prakse, iz zemlje i inostranstva, kao i do razmatranja relevantnih pitanja, kao i dragocene razmene ideja u razvoju nauke i prakse menadžmenta.

Jedanaesti internacionalni simpozijum iz organizacionih nauka – SymOrg 2008. jedan je u nizu simpozijuma koje Fakultet organizacionih nauka iz Beograda organizuje kao priliku da naučnici i stručnjaci iz prakse organizovanja rada i resursa razmene znanja, iskustva i ideje i inspirišu se za nove profesionalne uspehe.

Za SymOrg 2008, posle stručne recenzije, odabrano je 262 rada, uz učešće preko 300 autora iz 15 zemalja, pri čemu su radovi razvrstani u 26 sekcija simpozijuma.

Pre održavanja samog skupa, kako je to već ustaljena praksa, štampan je Zbornik apstrakta na 371 stranici, čiji je editor, a takođe i predsednik Programskog odbora, bila prof. dr Nevenka Žarkić-Joksimović sa Fakulteta organizacionih nauka u Beogradu. Uz Zbornik apstrakta uručeni su kompletni radovi snimljeni na CD.

Tehničku pripremu, štampanje Zbornika i pratećih materijala pomogli su rukovodstvo Fakulteta organizacionih nauka u Beogradu.

Pokrovitelj SymOrg-a 2008. bilo je Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije. Registracija učesnika i svečano otvaranje SymOrg-a 2008. održano je u Rektoratu Univerziteta u Beogradu. Sve programske oblasti svrstane su po srodnosti u 26 sekcija i održane u 6 sala, u terminu od 10. do 13. septembra 2008. godine u Kongresnom centru Sava na Novom Beogradu.

Plenarna predavanja po pozivu bila su:

- *Maja Levi-Jakšić*, Univerzitet u Beogradu, Fakultet Organizacionih nauka, „Menadžment diversifikacije portfolia akademskih programa“
- *Lisa Ncube*, Purdue University Beverly Davis, Purdue University, „Strategic leadership and periheral vision: detecting and translating weak signals into results for sustainable organizations“
- *Hamid Jahankhani, Elli Georgladau*, Middlesex University, School of Computing Science, UK, „Toward a methodology for the management of the computer forensics process“
- *Anđelko S. Lojpur, Anja A. Lojpur*, Ekonomski fakultet Podgorica, „Povećanje nacionalne konkurentnosti i mogućnost primjene *Porterovog modela pet sila*“
- *Carlisle George*, School of Engineering and Informacion Systems Middlesex University, London, Uk, „Managing social irresponsibility in cyberspace: the walled garden approach“
- *Cynthia Tomović*, College of Education, Old Dominion University, Norfolk, VA, *Mileta Tomović*, College of Engineering and Technology, Old Dominion University, Norfolk, VA, „Pursuing quality in higher education: a framework for conducating deliberations on the role of distance learning“
- *Laslo Zohar*, „The determination of control and reassessment points in a multi-project matrix environment“

- *Srećko Devjak*, Univerzitet u Ljubljani, Fakultet za upravo, *Tatjana Devjak*, Univerzitet u Ljubljani, Pedagoški fakultet, „Organizacioni aspekti uvođenja kompetentnog modela Bolonjske reforme studijskih programa“
- *Alenka Braček*, University of Ljubljana, Faculty of Administration, *Mirjana Drakulić*, University of Belgrade, Faculty of Organizational Sciences, „Assuring quality in higher education: Key issues of accreditation processes in Slovenia and Serbia“
- *Srećko Devjak*, *Jože Benčina*, Univerzitet u Ljubljani, Fakultet za upravo, „Razvoj sistema indikatora rezultata lokalne zajednice sa stanovišta potreba razvojnog planiranja“
- *Maya Milanković-Atkinson*, Middlesex University, School of Computing Science, UK, „From management systems to corporate social responsibility – benefits to business“
- *Stratos Georgoulas*, Saa. Professor, Director of Lab for Sociology of Youth, Sports and Leisure University of the Aegean, Greece, „Crime as part of management in leisure enterprises: A case study“.

Od 262 rada u zborniku, 21 rad, odnosno 8% su radovi, odnosno rezultati istraživanja pripadnika Vojne akademije (VA), Ministarstva odbrane (MO), Tehničkog očitnog centra (TOC), VP 1100 Beograd, odnosno Vojske Srbije, koji su bili razvrstani u četiri sekcije: Internet i poslovanje, Menadžment kvaliteta, Menadžment u odbrani i Operacioni menadžment i industrijsko inženjstvo.

Od pripadnika Vojske 9 radova prezentovali su autori iz VA, 8 autori iz MO, 1 autor iz TOC-a, 1 iz VP 1100 Beograd, dok su ostali bili zajednički. To ukazuje na aktivnost VA kao obrazovno-naučne ustanove Vojske Srbije, ali i na značaj koji istraživači u VA poklanjaju naučno-istraživačkom radu. Većina radova predstavlja rezultat timskog rada autora iz iste ili različitih institucija, pretežno VA, MO i TOC-a, a ima i više autora sa po dva rada.

Pripadnici Vojske Srbije izlagali su radove po sekcijama. Koautori nekih radova su i pripadnici fakulteta ili drugih institucija van Vojske i MO.

Sekcija 1 – *Dizajniranje i razvoj proizvoda i usluga*

Sekcija 2 – *Ekološki menadžment*

Sekcija 3 – *Finansijski menadžment*

Sekcija 4 – *Informacione tehnologije u menadžmentu*

Sekcija 5 – *Internet i poslovanje*

1. Mihailo Zogović (MO-Fond za socijalno osiguranje vojnih osiguranika), Biljana Rabasović (Visoka poslovna škola strukovnih studija Valjevo), *Elektronske javne nabavke*;

Sekcija 6 – *Kvantitativne metode i modeli u menadžmentu*

Sekcija 7 – *Marketing menadžment*

Sekcija 8 – *Menadžment inovacija i intelektualna svojina*

Sekcija 9 – *Menadžment javnog sektora*

Sekcija 10 – *Menadžment kvaliteta*

2. Veselin Mrdak, Slobodan Dželetović, (Tehnički opitni centar, Beograd), *Primena balanced scorecard za upravljanje procesima sertifikacije proizvoda u Tehničkom opitnom centru;*

Sekcija 11 – *Menadžment logistike i lanca snabdevanja*

Sekcija 12 – *Menadžment ljudskih resursa*

Sekcija 13 – *Menadžment tehnologije i razvoja*

Sekcija 14 – *Menadžment u odbrani*

3. Dejan Stojković (MO), *Model planiranja odbrane u NATO;*
4. Dragoljub Sekulović (VA), Vlado Đurković (VA), *Kvalitet, dizajn, marka i pakovanje kao strateška obeležja vojnog proizvoda;*
5. Vlado Đurković (VA), Dragoljub Sekulović (VA), *Maksimalna dobit optimalnog programa proizvodnje u vojne svrhe;*
6. Hajradin Radonšić (VA), *Perspektive mirovnih operacija;*
7. Rade Žugić (MO), *Finansiranje vojske i kontrola izvršenja budžeta;*
8. Saša Veselinović (Uprava za organizaciju SPO MO), Srđan Milenković (Institut za strategijska istraživanja SPO MO), *Prilog pojmovnom određivanju programiranja kao faze procesa planiranja, programiranja, budžetiranja i izvršenja;*
9. Miroslav Radosavljević (VA), Nikola Tomašević (Viša poslovna škola strukovnih studija Beograd), *Procena popune jedinica vojske Srbije primenom Markovljevog modela;*
10. Nebojša Nikolić (MO-Institut za strategijska istraživanja), *Geneza razvoja sistema planiranja, programiranja i budžetiranja;*
11. Sreten Perić (VA), Milan Krsmanović (VA), *Of-line On-line kontrola kvaliteta ulja i njegova analiza u hidrauličnim i sistemima za -podmazivanje;*
12. Milena Knežević (MO), *Promene koje vode ka efikasnijem ekonomisanju resursima odbrane;*
13. Dragan Todorov (VA), *Vojni aspekti olimpizma;*
14. Željko Gajić (MO), *Donošenje odluka u kriznim situacijama;*
15. Vesko Lukovac (VA), Đorović Boban (VA), Nikola Luković (VA), *Check-lista za vrednovanje rada kao motivacioni faktor vojnih vozača;*
16. Dragan Dragašević (VP 1100 Beograd), *Razvoj komandno-informacionih sistema;*
17. Dejan Vuletić (MO, Institut za strategijska istraživanja), *Pretnje Cyber terorizmom u Republici Srbiji i bezbednosni odgovori;*
18. Dejan Igov (MO), *Obezbeđivanje ljudskih resursa za potrebe obaveštajnih službi;*
19. Obrad Čabarkapa (MO, Uprava za strategijsko planiranje), Dalibor Petrović (MO, Uprava za strategijsko planiranje), *Suštinsko ispitivanje poverljivih pronalazaka;*
20. Samed Karović (VA), Milutin Pušara (VA), *Projektno operativno planiranje u upravljanju u vojnom menadžmentu;*

Sekcija 15 – *Menadžment proizvodnje i usluga*

Sekcija 16 – *Obrazovanje tokom života*

Sekcija 17 – *Odnosi sa javnošću i poslovna komunikacija*

Sekcija 18 – *Održivi razvoj poslovanja*

Sekcija 19 – *Operacioni menadžment i industrijsko inženjerstvo*

21. Dalibor Petrović (MO, Uprava za stratejsko planiranje), Obrad Čabarkapa (MO, Uprava za stratejsko planiranje), *Analiza hiperelastičnih materijala primenom mooney-rivlin-ovog modela;*

Sekcija 20 – *Poslovna inteligencija i odlučivanje*

Sekcija 21 – *Preduzetništvo i upravljanje MSP*

Sekcija 22 – *Projektni menadžment*

Sekcija 23 – *Spredšit inženjering*

Sekcija 24 – *Strateški menadžment*

Sekcija 25 – *Upravljanje razvojem organizacije*

Sekcija 26 – *Studentski SymOrg 2008 (studentski radovi)*

Kao i prethodnih godina, učešće pripadnika MO i Vojske Srbije na ovom značajnom skupu potpuno je opravdano, a cilj postignut. Pored saopštavanja rezultata istraživanja, vođena je plodna diskusija u kojoj su sagledani problemi, razmenjena mišljenja i iskustva i razmatrana mogućnost rešenja iznetih problema.

Ponovo se potvrdilo da izlaganje radova na ovakvim i sličnim skupovima, kako međusobno, tako i sa naučnim radnicima iz zemlje i inostranstva, i iz drugih naučnih i obrazovnih institucija svakako ima pozitivan uticaj na naučni i stručni nivo rada u našoj vojsci, na stručno i naučno usavršavanje nastavnika i podizanje kvaliteta nastave na osnovnim i posle diplomskih studijama u Vojnoj akademiji. Takođe, uočava se sve veći broj radova mladih istraživača.

Može se zaključiti da saradnja pripadnika Vojske i MO sa pripadnicima drugih institucija u rešavanju i istraživanju problema iz organizacije i naučno-tehničkim pristupom potvrđuje otvorenost Vojske za angažovanje drugih lica i institucija na rešavanju problema u oblasti odbrane, ali i spremnost i sposobnost pripadnika sistema odbrane da se angažuju na rešavanju problema u civilnim institucijama.

XXXV internacionalni simpozijum o operacionim istraživanjima SYM-OP-IS 2008

Simpozijum o operacionim istraživanjima, uveliko poznat i kao SYM-OP-IS, 2008. godine održao se po 25. put. Okupljajući renomirane operacione istraživače iz zemlje i inostranstva, tokom svih ovih godina, SYM-OP-IS se nesumnjivo kvalifikovao za jednu od znamenitosti srpske naučne baštine. Čast da bude glavni organizator SYM-OP-IS-a pripala je Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu.

Metode operacionih istraživanja koriste se u oblasti saobraćajnog i transportnog inženjerstva preko pola veka. Već i prve primene metoda operacionih istraživanja u saobraćajnom inženjerstvu (Leslie C. Edie, „Traffic delays at toll booths“ journal of the operations research society of America, vol. 2, No. 2, pp. 107–138, may, 1954) ukazale su na velike mogućnosti ovih metoda u matematičkom modeliranju saobraćajnih fenomena.

Operaciona istraživanja imaju dugu tradiciju i na Saobraćajnom fakultetu gde se shvatilo da se saobraćajna nauka ne može razvijati bez poznavanja i korišćenja metoda operacionih istraživanja.

Savremene saobraćajne i transportne sisteme u razvijenim zemljama karakteriše postojanje klasičnih i novih elektronskih, komunikacionih i informacionih tehnologija ugrađenih u transportnu infrastrukturu i saobraćajna sredstva sa ciljem da se olakša upravljanje saobraćajnim tokovima, smanje saobraćajna zagušenja, vremena putovanja i ukupni transportni troškovi, kao i da se podigne kvalitet saobraćajnih usluga i putovanje učini sigurnijim. Prikupljanje podataka, njihova statistička analiza, razvoj modela i softvera za rešavanje različitih strategijskih, taktičkih i operativnih problema saobraćaja predstavljaju dominantne pravce razvoja saobraćajnog inženjerstva u 21. veku.

U XXXV zborniku radova Simpozijuma o operacionim istraživanjima objavljeni su kako teorijski radovi, koji doprinose metodologiji operacionih istraživanja, tako i radovi orijentisani ka primenama koji ukazuju na uspešne primere donošenja planerskih i upravljačkih odluka.

Pored radova iz tradicionalnih disciplina u okviru optimizacije, primena teorije verovatnoće i stohastičkih procesa, korišćenja prirodnih resursa, upravljanja proizvodnim i logističkim procesima, javnim sektorom, transportom, saobraćajem i komunikacijama, SYM-OP-IS 2008. karakteriše i pojava radova iz oblasti računarske inteligencije i prožimanje sa drugim naučnim disciplinama.

Jubilarni SYM-OP-IS 2008. ostvario je svoj primarni cilj: doprineo je razvoju i primeni operacionih istraživanjima u najznačajnijim oblastima ljudskih delatnosti.

Program simpozijuma realizovao se na plenarnim sesijama, u okviru tematskih sekcija i okruglih stolova. Takođe, došlo je do susreta predstavnika iz akademske sredine i prakse, iz zemlje i inostranstva, kao i do razmatranja relevantnih pitanja, kao i dragocene razmene ideja u razvoju nauke i prakse operacionih istraživanja.

SYM-OP-IS predstavlja nacionalnu konferenciju sa međunarodnim učešćem koja, počevši od 1974. godine, jednom godišnje okuplja operacione istraživače, kako teoretičare, tako i stručnjake iz prakse, sa ciljem da se razmene naučne i stručne informacije, prenesu iskustva i saopšte novi rezultati postignuti u razvoju i primeni metoda operacionih istraživanja u najrazličitijim oblastima ljudske delatnosti.

U toku održavanja, koje traje u kontinuitetu već 36 godina, na SYM-OP-IS-u je učestvovalo preko 9500 stručnjaka, a u njegovim zbornicima, štampanim pre početka rada svakog simpozijuma, objavljen je impozantan broj od preko 6000 radova na kojima je radilo preko 6500 autora. Na SYM-OP-IS-u 2008. učestvovalo je preko 200 autora sa 170 radova razvrstanih u 25 sekcija.

Dok su prvi SYM-OP-IS organizovali samo Institut Mihajlo Pupin i Ekonomski institut, danas u njegovoj organizaciji učestvuje ukupno 11 institucija (Saobraćajni fakultet iz Beograda, Mašinski fakultet iz Beograda, Matematički fakultet iz Beograda, Matematički institute iz Beograda, Vojaska Srbije, Rudarsko-geološki fakultet iz Beograda, Ekonomski institute iz Beograda, Ekonomski fakultet iz Beograda, Društvo operacionih istraživanja, Institut Mihajlo Pupin i Fakultet organizacionih nauka).

Saobraćajni fakultet iz Beograda jedan je od dugogodišnjih, već tradicionalnih organizatora SYM-OP-IS-a. Naravno, glavnom koordinatorsu SYM-OP-IS-a 2008. su, kao i ranijih godina, znatno pomogli i ostali organizatori, a posebno članovi Programskog odbora, doprinoseći svojim aktivnostima stručnom i naučnom kvalitetu simpozijuma.

Pokrovitelj SYM-OP-IS-a 2008. bilo je Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

Pre održavanja samog skupa, kako je to već ustaljena praksa, štampan je zbornik radova na 704 stranice, čiji su editori prof. dr Dušan Teodorović, prof. dr Milorad Vidović, prof. dr Katarina Vukadinović i doc. dr Branka Dimitrijević, a predsednik Programskog odbora bio je dr Dušan Teodorović, profesor sa Saobraćajnog fakulteta u Beogradu. Inače, sve radove moguće je videti na sajtu: <http://symopis2008.sf.bg.ac.yu>.

Sve programske oblasti svrstane su po srodnosti u 25 sekcija i održane, od 14. do 17. septembra 2008. godine, u hotelu Moravica u Soko Banji.

Predavanja po pozivu održali su profesori, istaknuti svetski stručnjaci u oblasti operacionih istraživanja:

– *Markos Papageorgiou*, Technical University of Crete, „A ROLLING-HORIZON QUADRATIC-PROGRAMING APPROACH TO THE SIGNAL CONTROL PROBLEM IN LARGE-SCALE CONGESTED URBAN ROAD NETWORKS“,

– *Pierre Hansen*, HEC Montreal, „EDGE REALIZABILITY OF GRAPHS“.

Takođe, ovaj naučno-stručni skup tretirao je istraživanja i razvoj novih proizvoda, razvoj novih konstrukcijskih rešenja mašinskih sistema i njihovih komponenta proisteklih od rešavanja problema u vojnim primenama.

Od 170 radova u Zborniku, 30 radova, odnosno 17,6%, predstavljaju rezultate istraživanja pripadnika Vojne akademije (VA), Ministarstva odbrane (MO), Vojnogeografskog instituta (VGI-a), Tehničkog opitnog centra (TOC-a), odnosno Vojske Srbije, koji su bili razvrstani u 6 sekcija: Ekologija, Geoinformacioni sistemi (GIS), Informacioni sistemi, Logistika, Matematičko programiranje i Primene OI u odbrani.

Najviše radova pripadnika Vojske, bilo je od autora iz VA (14), od autora iz MO (8), i 1 autor iz VGI, dok su ostali bili zajednički. To ukazuje na aktivnost VA kao obrazovno–naučne ustanove Vojske Srbije, ali i na značaj koji istraživači u VA poklanjaju naučno-istraživačkom radu. Većina radova predstavlja rezultat timskog rada autora iz iste ili različitih institucija, pretežno VA, MO, VGI, TOC-a, a ima i više autora sa po dva rada.

Ukratko ćemo dati pregled naziva radova pripadnika Vojske Srbije po sekcijama, prema redosledu u Zborniku radova. Koautori nekih radova su i pripadnici fakulteta ili drugih institucija van Vojske i MO.

Sekcija 1 – *Ekologija*

1. Saša Bakrač (VGI), Milutin Lješević (Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu), Miško Milanović (Geografski fakultet Univerziteta u Beogradu), *Značaj i korišćenje karata i drugih geotopografskih materijala u zaštiti i unapređenju životne sredine;*
2. Miodrag Regodić (VA), Dragoljub Sekulović (VA), *Primena satelitskih daljinskih istraživanja u ekologiji;*

Sekcija 2 – *Ekonomski modeli i ekonometrija*

Sekcija 3 – *Ekspertni sistemi*

Sekcija 4 – *Elektronsko poslovanje*

Sekcija 5 – *Energetika*

Sekcija 6 – *Finansije*

Sekcija 7 – *Geoinformacioni sistemi (GIS)*

1. Dragoljub Sekulović (VA), Lubomir Gigović (VA), *Geografski informacioni sistemi u komandnim i kontrolnim informacionim sistemima;*
2. Lubomir Gigović (VA), Miodrag Regodić (VA), *Primena GIS metode u vojnogeografskoj analizi digitalnog modela terena (DMT);*
3. Mirko Borisov (VGI), Slaviša Tatomirović (VGI), Radoje Banković (VGI), *Nacionalna infrastruktura geoprostornih podataka u razmeri 1:25000;*

Sekcija 8 – *Građevinarstvo*

Sekcija 9 – *Informacioni sistemi*

1. Aleksandar Stanojević (VA, student), *Sistem za vođenje evidencije uspeha učenika vojne gimnazije;*

Sekcija 10 – *Istraživanje i razvoj*

Sekcija 11 – *Istraživanje podataka data mining*

Sekcija 12 – *Logistika*

1. Saša Tešić (Vojska Srbije, VP 2130 Beograd), Miloš Durković (Vojska Srbije, VP 5004 Jakovo), *Optimizacija distribucije magazina „Obrana“ primenom modela transportnih mreža;*

Sekcija 13 – *Matematičko programiranje*

1. Dalibor Petrović (MO, Uprava za strategijsko planiranje, Beograd), Obrad Čabarkapa (MO, Uprava za strategijsko planiranje, Beograd), *Numerička analiza kompresije primenom Ogdenovog modela materijala;*

Sekcija 14 – *Meko računarstvo – soft computing*

Sekcija 15 – *Menadžment*

Sekcija 16 – *Poljoprivreda i šumarstvo*

Sekcija 17 – *Primene OI u odbrani*

1. Vlado Đurković (VA), Vojislav Batinić (VA), Olgica Lazarević (VA), *Analiza proizvodnje hidrauličnog bagera za vojne potrebe;*
2. Nebojša Nikolić (MO, Institut za strategijska istraživanja), *Problem inicijalizacije u Monte Karlo simulacijama – dinamički aspekt;*
3. Dejan Stojković (MO), *Primena morfološke analize u razvoju scenarija;*
4. Brankica Potkonjak-Lukić (MO), *Frikcija kao izvor nelinearnosti u ratu;*
5. Marjan Milenkov (VA), Marko Andrejić (VA), *Modelovanje jedinice za tehničko održavanje naoružanja;*
6. Srđan Dimić (VA), Srđan Ljubojević (VA), Boban Đorović (VA), *Model izbora putnog pravca primenom AHP metode;*
7. Milan Milošević (VTI), Vlado Đurković (VA), *Ugradnja meteo senzora za upravljanje vatrom na višecevnom raketnom sistemu malog dometa;*
8. Samed Karović (VA), Milutin Pušara (VA), *Mrežno planiranje i upravljanje procesom odlučivanja u vojnom menadžmentu;*
9. Jasmina Milošević-Stolić (VA), *Znanja u funkciji stručne i specijalističke osposobljenosti za obavljanje početnih dužnosti oficira;*
10. Milena Knežević (MO), *Promene ka efikasnijem i efektivnijem upravljanju resursima odbrane;*
11. Mitar Kovač (MO), *Značaj i strategijske procene u procesu strategijskog planiranja;*
12. Siniša Drobnjak (VGI), Ivan Šikora (VGI), *Ometanje i mere zaštite GPS signala od ometanja;*
13. Saša Devetak (VA), Vladimir Šepec (VA), *Jedan pristup u proceni efikasnosti radio-goniometarskih sistema;*
14. Saša Joksimović (MO), Milena Knežević (MO), *Model kratkoročnog odbrambenog planiranja;*
15. Nikola Pekić (MO), *Poređenje parametara leta aviona sa klasičnom pogonskom grupom i aviona sa vektorisanim potiskom;*
16. Vladimir Šepec (kao samostalan autor van Vojske Srbije), *Matematičko modelovanje protivoklopne borbe;*
17. Dragutin Jovanović (VA), *Sadržaj i upravljanje logističkom podrškom u otklanjanju posledica elementarnih nepogoda;*
18. Obrad Čabarkapa (MO, Uprava za strategijsko planiranje, Beograd), Dalibor Petrović (MO, Uprava za strategijsko planiranje, Beograd), *Komparativna analiza uticaja polaznih parametara na ulazne karakteristike dvofaznog strujanja u cevi automatske puške;*
19. Miloš Arsić (VA), Bogdan Kaličanin (VA), *Primena savremenih tehnologija u upravljanju saobraćajem u vanrednim uslovima;*

20. Aca Ranđelović (VA), *Primena metoda operacionih istraživanja u rešavanju problema optimalnog angažovanja protivoklopne čete*;
21. Miroslav Elezović (TOC), Lazar Petrović (Kriminalističko-policijska akademija, Beograd), Radiša Stefanović (VA), *Otpornost elektronske opreme na brze električne tranzijente*;
22. Sreten Perić (VA), Mladen Vuruna (VA), *Proaktivna strategija održavanja tribomehaničkih sistema*;
23. Hajradin Radončić (VA), *Uloga vojske Srbije u mirovnim operacijama*;

Sekcija 18 – *Rudarstvo i geologija*

Sekcija 19 – *Saobraćaj, transport i komunikacije*

Sekcija 20 – *Simulacija*

Sekcija 21 – *Statistički modeli*

Sekcija 22 – *Stohastički modeli i vremenske serije*

Sekcija 23 – *Upravljanje proizvodnjom i zalihama*

Sekcija 24 – *Upravljanje rizikom*

Sekcija 25 – *Višekriterijumska analiza i optimizacija*

SymOrg 2008 i SYM-OP-IS 2008 je pokazao da je učešće pripadnika Vojske Srbije na ovom jubilarnom 35. skupu u potpunosti opravdano. Pored saopštavanja rezultata istraživanja, vođena je plodna diskusija u kojoj su sagledani problemi, razmenjena mišljenja i iskustva i razmatrana mogućnost rešenja iznetih problema. Uočen je i veći broj radova mladih istraživača, pa čak i studenata Vojne akademije.

Izlaganje radova na ovakvim skupovima imaće pozitivan uticaj na naučni i stručni nivo rada u našoj vojsci, na stručno i naučno usavršavanje nastavnika i podizanje kvaliteta nastave na osnovnim i posle diplomskim studijama u Vojnoj akademiji.

International congress – Motor vehicles & Motors 2008

Sustainable Development of Automotive Industry

Tradicionalno organizovanje međunarodnog naučno-stručnog skupa MVM postalo je brend Mašinskog fakulteta u Kragujevcu i Univerziteta u Kragujevcu. Ni 2008. godine nije izostao veći broj radova iz zemlje i inostranstva, kao ni tradicionalna podrška Ministarstva za nauku grada Kragujevca, naših prijatelja i saradnika iz proizvodnih ili uslužnih delatnosti vezanih za automobile.

Radovi naučnih radnika i istraživača iz oblasti motornih vozila i motora i ovoga puta su dali pečat ovom skupu, mada je evidentno i prisustvo većeg broja radova iz srodnih naučnih oblasti. Motorna vozila su od

svog nastanka privlačila veliku pažnju, kako mašinskih inženjera, tako i poslovnih ljudi, a u njihov razvoj su utkana naučna dostignuća iz mnogih oblasti. Ona imaju i korisnike koji svojim zahtevima nameću i nove klase i nove kategorije automobila. U skladu sa trendovima razvoja tehnike i tehnologije, kao i promene potreba korisnika, težište proizvođača se pomera ka određenim vrstama ili klasama automobila.

Jasno je da je automobil, kao multidisciplinarni objekat razvoja i istraživanja, sa jedne strane, i kao potreba ili prestiž, sa druge, meta za razvoj i ulaganja. Osim toga, automobil je sredstvo koje sve brže spaja udaljene destinacije i ima sve veće manevarske sposobnosti u gradu, pa kao objekat planiranja i regulisanja saobraćaja zauzima, bez sumnje, najznačajnije mesto. Stoga i postoji tendencija da se okviri postavljenih tema radova sve više šire, da se, osim mehanike vozila i procesa u motoru, odgovarajući prostor odvoji i za oblasti kao što su menadžment, reciklaža, regulisanje, autoelektronika, ekonomija, saobraćaj, itd.

Dakle, u godini kada se slavi 200 godina Univerziteta u Beogradu i visokog obrazovanja u Srbiji, Mašinski fakultet u Kragujevcu, Univerziteta u Kragujevcu, organizovao je 8. internacionalni kongres – Motor, vozilo i motori 2008 (od 8. do 10. oktobra 2008. godine u Kragujevcu), koji tradicionalno okuplja eminentne stručnjake, najuspešnije privrednike i naučnike iz oblasti motora i vozila, kao i srodnih disciplina.

Program kongresa realizovao se na plenarnim sesijama, u okviru tematskih sekcija i okruglih stolova. Takođe, došlo je do susreta predstavnika iz akademske sredine i prakse, iz zemlje i inostranstva.

Ove godine je za ovaj internacionalni kongres, posle stručne recenzije, odabrano 62 rada i tri uvodna predavanja, uz učešće preko 160 autora iz 13 zemalja, pri čemu su radovi razvrstani u 5 sekcija kongresa.

Pre održavanja samog skupa, kako je to već ustaljena praksa, štampan je Zbornik apstrakta na 82 stranice, na engleskom jeziku, a podeljen je i CD sa kompletnim radovima autora. Editori, a takođe predsednik i zamjenik Programskog odbora bili su prof. dr Dragoljub Radonjić i prof. dr Aleksandra Janković.

Tehničku pripremu, štampanje zbornika i pratećih materijala pomoglo je rukovodstvo Mašinskog fakulteta u Kragujevcu. Preduzeće Interagent, grafički centar iz Kragujevca, štampalo je ovaj zbornik u tiražu od 300 primeraka.

Registracija učesnika i svečano otvaranje International Congress – Motor Vehicles & Motors 2008, održani su u hotelu Šumarice u Kragujevcu. Sve programske oblasti svrstane su po srodnosti u 5 sekcija:

- Section A – Power Train Tehnology (28 radova):
 - SI Engines,
 - CI Engines,
 - Alternative Fuel Engines,
 - Hibrid & Electrical Power Systems,

- Fuel Cell Systems,
- Aftertreatment Systems,
- Transmission Systems.
- Section B – Vehicle Design and Manufacturing (17 radova):
 - Aerodynamics,
 - Body Structures,
 - Advanced Materials,
 - Recycling,
 - Manufacturing Systems,
 - Quality Systems in Automotive Industry.
- Section C – Vehicle Dynamics and Intelligent Control Systems (9 radova):
 - Vehicle Ride and Handling,
 - Intelligent Safety Systems,
 - Tires/Braking Systems/Steering/Suspension.
- Section D – Driver/Vehicle Interface, Information and Assistance Systems (2 rada):
 - Communication & Informatics,
 - Noise & Vibration,
 - Human Comfort & Thermal Management,
 - Vehicle Security & Occupant Protection,
 - Driver Assistance & Information Systems.
- Section E – Transport Challenges in Emerging Economies (6 radova):
 - Safety,
 - Ecology & Energy,
 - Legislation,
 - Socio/economic Issues,
 - Personal/Public/Freight transportation,
 - Maintenance & Aftermarket.

Plenarna predavanja po pozivu bila su:

1. Dušan Gruden, Ph. D., profesor, TU Wien, Faculty of Mechanical Engineering from Kragujevac, Ditzingen, gruden@yudit.de, „Automobile Development Followed by Prophecy of Ecological Disasters“,
2. Giovanni Belingardi, Ph. D., profesor, Politecnico di Torino, Department of Mechanical Engineering, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino, Italy, belingardi@polito.it, Giorgio Chiandussi, Ph. D., profesor, Politecnico di Torino, Department of Mechanical Engineering, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino, Italy, giorgio.chiandussi@polito.it „Design Optimisation Methodologies and Their Application in the Structural Field“,
3. Dobrivoje Ninković, Ph. D., profesor, ABB Turbo System Ltd., Bruggerstr. 71a. 5401 Baden, Switzerland, dobrivoje.ninkovic@ch.abb.com, „Large Engine Turbocharging Simulation: The Role, State of the Art, and Development trends“.

Od 62 rada u zborniku 8 radova, odnosno 12,9%, predstavljalo je rezultat istraživanja pripadnika Vojne akademije (VA), Vojnotehničkog instituta (VTI), Tehničkog opitnog centra (TOC), odnosno Vojske Srbije, koji su bili razvrstani u 4 sekcije: Power Train Tehnology (3 rada), Vehicle Design and Manufacturing (2 rada), Vehicle Dynamics and Intelligent Control Systems (1 rad) i Transport Challenges in Emerging Economies (2 rada).

Većina radova predstavlja rezultat timskog rada autora iz iste ili različitih institucija.

Pregled naziva radova pripadnika Vojske Srbije po sekcijama prezentovan je prema redosledu u zborniku radova. Koautori nekih radova su i pripadnici fakulteta ili drugih institucija van Vojske i MO.

Section A – Power Train Tehnology:

1. Dragan Borovčanin (VTI), Mladen Pantić (VTI), „*Track Propulsion, Application on the Amphibious Infantry Combat Vehicles*“;
2. Mladen Pantić (VTI), Miodrag Milić (VTI), Slavko Muždeka (VA), „*Gear Mesh Efficiency Analysis of Planetary Gear Train*“;
3. Jovo Dautović (TOC), Vlado Đurković (VA), „*Measurement of Revolving Moment in Shaft by Noncontact Way*“.

Section B – Vehicle Design and Manufacturing:

1. Dragan Borovčanin (VTI), Mladen Pantić (VTI), „*Hull Design for Amphibious Infantry Combat Vehicles*“;
2. Mladen Pantić (VTI), Milenko Tajević (VTI), Goran Janković (VTI), „*Idea and Realization of Combat Vehicles Conversion with Possibility of Applying on Civilian Vehicles for Special Needs*“.

Section C – Vehicle Dynamics and Intelligent Control Systems:

1. Olgica Lazarević (VA), Milan Krsmanović (VA), Sreten Perić (VA), „*Analysis of Dynamic Behavior Generators of Hydraulic Excavator*“.

Section E – Transport Challenges in Emerging Economies:

1. Sreten Perić (VA), Mladen Vuruna (VA), Milan Krsmanović (VA), „*Lubricants Monitoring*“;
2. Dragoslav Živanić (VTI), Vlado Đurković (VA), „*Analysis of Launching Device at Vehicle Responses to Random Stimulations Methods*“.

Učešće pripadnika Vojske Srbije bilo je zapaženo na ovom veoma značajnom skupu. Pored saopštavanja rezultata istraživanja, razmenjena su mišljenja i iskustva, te razmatrana i mogućnost njihovog rešenja.

Potvrdilo se da izlaganje radova na ovakvim i sličnim skupovima, naročito kada su u pitanju motori i vozila, ima pozitivan uticaj na naučni i stručni nivo rada u našoj vojsci, na stručno i naučno usavršavanje nastavnika, a u nastavi na podizanje kvaliteta nastave.

Ovaj kongres postao je jedan od najvažnijih o automobilske tehnici, kako u Srbiji, na Balkanu, tako i u ovom delu Evrope. Cilj je bio da se promoviše razmena najboljih naučnih i stručnih znanja i iskustava između eksperata iz različitih zemalja.

SAVREMENO NAORUŽANJE I VOJNA OPREMA

Modernizovani tenkovi M60T*

Turskoj armiji biće isporučeno ukupno 120 modernizovanih tenkova M60T, koje je proizvela izraelska kompanija IMI, koristeći američke tenkove M60A3. Prvi prototip M60T bio je završen u izraelskim fabrikama kompanije IMI (Israel Military Industries), a zatim su usledila tri prototipa izrađena u fabrikama turske vojske u Kayseri, gde je do sada vršena konverzija i više od 2000 oklopnih transportera M113.

Na modernizovanom tenku M60T originalni izolučeni top 105 mm zamenjen je glatkocevnim topom 120 mm MG253, a mitraljez 7,62 mm je zadržan. Ovaj top navodi na cilj nišandžija, koristeći krovni, u dve ravni stabilizovani dnevno-noćni nišanski sistem, koji uključuje i laserski daljinomer koji šalje informacije u kompjuterizovani sistem za upravljanje vatrom.

Komandir tenka ima standardni periskop M36E1 i ekran na kojem se vidi i pogled sa nišana nišandžije. Za sada M60T nije opremljen komandirskim nišanom koji ima mogućnosti lovca-ubice. Stara oprema za upravljanje topom zamenjena je potpuno novim elektronskim sistemom.

Komandirska kupola sa mitraljezom 12,7 mm je zadržana, a sa svake strane kupole ugrađene su kutije sa četiri lansera električno upravljanih dimnih granata 76 mm. Na zadnjem delu kupole nalazi se korpa za terete.

Modernizovani M60T ima novi pogonski paket koji se sastoji od dizel motora MTU MT881 Ka501 snage 736 kW u kompletu sa potpuno automatskom transmisijom Renk 304S. Taj pogonski paket omogućava maksimalnu putnu brzinu od 55 km/h. Ugrađen je i novi sistem za hlađenje, a sistem oslanjanja je poboljšan radi bolje terenske prohodnosti tenka.

Dok osnovni tenk M60A3 ima korpus i šasiju od potpuno zavarenog čeličnog oklopa, tenk M60T je opremljen novim hibridnim oklopom preko prednjeg frontalnog luka koji nudi viši nivo borbene održivosti i zaštitu od zrna i sa kinetičkom i sa hemijskom energijom.

Prema posebnom ugovoru, Turska armija prima i 298 modernizovanih bivših nemačkih tenkova Leopard 2A4, koje generalno remontuju kompanije Krauss-Maffei Wegmann i Rheinmetall Land-systeme. Do sada je isporučeno oko 100 takvih tenkova. Isporučeno je i 80% ugovorene municije, a posebnim konkursom pokrenuta je nabavka višenamenske protivtenkovske municije (HEAT-MP) sa početnim zahtevom za 10200 zrna.

Ta municija 120 mm treba da se koristi u tenkovima M60T i Leopard 2A4.

* Prema podacima iz Jane's Defence Weekly, od 6. juna 2007.

Digitalni taktički komplet QuietPro^{*}

Za kompletiranje opreme budućeg nemačkog pešadinca, kompanija Rheinmetall je poručila Necreov digitalni taktički komplet koji se nosi na glavi. Prema ugovoru, koji pokriva i razvoj i nabavke većeg obima, komplet za pešadinca IdZ-ES (Infanterist der Zukunft Expanded System) početkom 2009. godine treba da uđe u serijsku proizvodnju.

Komplet QuietPro prvi put je obelodanjen početkom 2005. godine, kada ga je razvila kompanija Necre u saradnji sa nezavisnim istraživačkim institutom SINTEF. To je digitalni laki taktički sistem sa slušalicama, namenjen za čistu komunikaciju u svim uslovima sa visokim nivoom zaštite od impulsa i stalnog šuma. On obezbeđuje prosečno slabljenje između 34 dB i 42 dB, zavisno od frekvencije. Uz to, može da pomogne u situacionoj i prostornoj proceni, kao i da poboljša sluh korisnika. Koristi se i za vreme padobranskih skokova, a dupla varijanta omogućava operatoru da prati dve radio-stanice istovremeno.

Sistem QuietPro ima ušne slušalice (čepiće), uređaj za smanjenje šuma sa podešavajućom jačinom zvuka koji može lako da se zakači na prsluk vojnika, i spojne kablove kojima može da se poveže sa mnogim vojnim radio-stanicama. Slušalica je opremljena minijaturnim kompjuterskim čipom koji eliminiše štetni deo šuma i ima integrisani unutrašnji mikrofoni za aktiviranje glasovnog prenosa. To eliminiše potrebu za dodatnim uređajima za prenos, a svojim minijaturnim dimenzijama uređaj je kompatibilan sa svim uređajima za šlem i drugim zaštitnim uređajima.



Komplet QuietPro za dodatak na male radio-uređaje

Američki mornarički korpus i specijalne operative snage testirale su ovaj uređaj tokom 2006. godine, da bi im se u toku 2007. godine isporučile hiljade kompleta QuietPro. Danas se isporučuje podešen za rad sa radio-uređajima Thales AN/PRC-148 MBITR, Selex AN/PRC-343 PRR i ICOM.

Odnedavno su kupci postali Kanada, Danska, Nemačka, Norveška, Švedska, Poljska.

Elektronski sistem C4ISR V-STAR^{*}

Izraelska kompanija Tadiran Electronic Systems razvila je laki komandni, komunikacijski, kompjuterski, obaveštajni, osmatrački i izviđački sistem (C4ISR), nazvan V-Star, koji će formalno biti lansiran na pariskoj avio izložbi 2007. godine.

^{*} Prema podacima iz International Defence Review, jul 2007.

^{*} Prema podacima iz Jane's Defence Weekly, od 23. 5. 2007.

Sistem V-Star omogućava operatoru i da prima sliku sa bespilotnih letelica, ili zemaljskih vozila, i da upravlja platformama. Može da se konfiguriše ili kao pasivni (samo prijem) ili kao aktivni (upravljački) i predstavlja treću generaciju razvoja Tadiranovog sistema MRS (Man-Pack Receiving System) i aktivne varijante MTS (Man-Pack Transceiving System) sa poboljšanjima. Sistem je kompatibilan sa bespilotnim letelicama (Hermes, Searcher, Pioneer i Ranger), kao i sa zemaljskim vozilima bez posada. Mapirana baza podataka je standardna u formatima US NIMA.



Operator opremljen elementima sistema V-Star u radnom položaju

Projektovan za individualnu upotrebu vojnika, sistem V-Star izrađen je od odvojenih elemenata povezanih kablovima, koji svi mogu da se ugrade u borbeni prsluk. To su računarski elementi, elementi displeja i komunikacijski delovi. Vizir za šlem može, takođe, da se ugradi, a ceo sistem može da se montira i na vozilu.

Laki kompjuter ima procesor Celeron M 1GHz sa sistemskom memorijom 512 MB (moguće povećanje do 2 GB). Ekran na dodir je ručni, čitljiv po sunčevoj svetlosti, veličine 8,4 inča (21,3 cm) ili čak 10,4 inča (26,4 cm). Može da se koristi odvojeno, ili u kompletu sa ručnim upravljačem pri upravljanju platformom.

Komunikacije sa vozilima bez posada ostvaruju se putem analognog i digitalnog prenosa podataka. Sistem, takođe, omogućava i žične ili WiFi komunikacije za spajanje u sistem LAN ili može direktno da se uključi u taktički komunikacijski sistem.

Preveo *Mirko Krbavac*

„*Vojnotehnički glasnik*“ je stručni i naučni časopis Ministarstva odbrane Republike Srbije, koji objavljuje: originalne naučne radove, prethodna saopštenja, pregledne radove i stručne radove, prikaze naučno-stručnih skupova kao i tehničke informacije o savremenim sistemima naoružanja i savremenim vojnim tehnologijama.

Svojom programskom koncepcijom časopis obuhvata jedinstvenu intervidovsku tehničku podršku Vojske na principu logističke systemske podrške, oblasti osnovnih, primenjenih i razvojnih istraživanja, kao i proizvodnju i upotrebu sredstava NVO, i ostala teorijska i praktična dostignuća koja doprinose usavršavanju pripadnika Ministarstva odbrane i Vojske Srbije.

Članak se dostavlja Redakciji na disketi ili CD-u (Times New Roman, srpska latinica, veličina slova 11,5 pt, prored single) i odštampan u dva primerka.

Članak treba da sadrži rezime (u najviše osam do deset redova), sa ključnim rečima na srpskom i engleskom jeziku, uvod, razradu, zaključak i literaturu. Obim članka treba da bude do jednog autorskog tabaka (16 stranica formata A4 sa proredom single). Tekst mora biti jezički i stilski doteran, sistematizovan, bez daktilografskih grešaka, bez skraćenica (osim standardnih), uz upotrebu stručne terminologije. Sve fizičke veličine moraju biti izražene u Međunarodnom sistemu mernih jedinica – SI. Redosled obrazaca (formula) označavati rednim brojevima, sa desne strane u okruglim zagradama. Fotografije i crteži treba da budu jasni, pregledni i pogodni za reprodukciju. Crteže treba raditi u pogodnoj računarskoj grafici. Fotografije i crteže treba postaviti na željeno mesto u tekstu. Tabele treba pisati na isti način kao i tekst, a označavati ih rednim brojevima sa gornje strane. Literatura u tekstu navodi se u uglastim zagradama, a spisak korišćene literature sadrži neophodne bibliografske podatke prema redosledu citata u tekstu. Bibliografski podatak za knjigu sadrži prezime i inicijale imena autora, naziv knjige, naziv izdavača, mesto i godinu izdavanja. Bibliografski podatak za časopis sadrži prezime i ime autora, naslov članka, naziv časopisa, broj i godinu izdavanja. Opširan pregled literature neće se prihvatiti.

Pored članka dostavlja se propratno pismo u kojem treba istaći o kojoj vrsti članka se radi, koji su grafički prilozi (fotografije i crteži) originalni, a koji pozajmljeni.

U propratnom pismu navode se i podaci za autora.

Podaci za autora sadrže: ime i prezime, čin, zvanje, adresu poslodavca (VP), kućnu adresu, telefon na radnom mestu i kućni (mobilni) telefon, račun i naziv banke, SO mesta stanovanja i JMB građana.

Svi radovi podležu stručnoj recenziji, a objavljeni radovi i stručne recenzije se honorišu prema važećim propisima.

Rukopise slati na adresu: Redakcija časopisa „*Vojnotehnički glasnik*“, 11002 Beograd, Balkanska 53, VE-1.

Redakcija

**DIREKCIJA ZA IZDAVAČKU I BIBLIOTEČKO-
-INFORMACIONU DELATNOST**

- Balkanska 53, 11000 Beograd •
- Telefoni: (011) 32-01-806 i 32-01-495
Telefaks: (011) 36-12-506 •
- Tekući račun: 840-19540845-28 • PIB: 102116082
PDV: 135328814 •

POZIV NA PRETPLATU ZA 2009. GODINU

Pretplaćujemo se na časopis:

br. primeraka

1. „Vojnotehnički glasnik“

Godišnja pretplata 785,00 dinara (727,00 din + 8% PDV)

Prilikom uplate pozvati se na broj: 122742312963054

.....

2. „Novi glasnik“

Godišnja pretplata 1.408,00 dinara (1.303,70 din + 8% PDV)

Prilikom uplate pozvati se na broj: 122742312963053

.....

3. „Vojno delo“

Godišnja pretplata 1.296,00 dinara (1.200,00 din + 8% PDV)

Prilikom uplate pozvati se na broj: 122742312963051

.....

Pretplatne cene važe do 30. 6. 2009. godine.

Broj primeraka izdanja koja se naručuju upisati u narudžbenicu, a primerak narudžbenice sa dokazom o izvršenoj uplati na gore navedeni tekući račun poslati na gore navedenu adresu.

Kupac

tel.:

Mesto

Ulica

br.

Potpis naručioca

M. P.

.....



DIREKCIJA ZA IZDAVAČKU
I BIBLIOTEČKO-INFORMACIONU DELATNOST
11000 Beograd, Balkanska 53 • telefaks: 011/3612-506

Preporučujemo nova izdanja VOJNOIZDAVAČKOG ZAVODA

EDICIJA „NAORUŽANJE DRUGOG SVETSKOG RATA“ autor Duško Nešić

Knjiga 1

NEMAČKA

Tenkovi i oklopna vozila
/ Ratna mornarica

- tvrd povež, 21 × 29,7 cm,
288 str. • šifra 111047
- cena: 2.160,00 din.



Knjiga 2

NEMAČKA

Ratno Vazduhoplovstvo

- tvrd povež, 21 × 29,7 cm,
214 str. • šifra 111049
- cena: 1.890,00 din.



Knjiga 3

JAPAN

Tenkovi i oklopna vozila
/ Ratna mornarica
/ Ratno vazduhoplovstvo

- tvrd povež, 21 × 29,7 cm,
238 str. • šifra 111050
- cena: 1.998,00 din.



Knjiga 4

ITALIJA

Tenkovi i oklopna vozila
/ Ratna mornarica
/ Ratno vazduhoplovstvo

- tvrd povež, 21 × 29,7 cm,
160 str. • šifra 111052
- cena: 1.620,00 din.

Knjiga 5

SAD

Tenkovi i oklopna vozila
/ Ratna mornarica
/ Ratno vazduhoplovstvo

- tvrd povež, 21 × 29,7 cm,
364 str. • šifra 111057
- cena: 2.646,00 din.



Knjiga 6

VELIKA BRITANIJA

Tenkovi i oklopna vozila
/ Ratna mornarica
/ Ratno vazduhoplovstvo

- tvrd povež, 21 × 29,7 cm,
360 str. • šifra 111062
- cena: 2.646,00 din.



Knjiga 7

SSSR • Tenkovi i oklopna vozila / Ratna mornarica / Ratno vazduhoplovstvo • u pripremi

Knjiga 8

FRANCUSKA • Tenkovi i oklopna vozila / Ratna mornarica / Ratno vazduhoplovstvo • u pripremi

Ovom narudžbenicom neopozivo naručujem knjige sa šifrom/primeraka		Telefoni za informacije: (011) 3612-506 i vojni 23-495
		Kupac:
		Ulica i broj:
		Mesto i broj pošte:
Knjige ću platiti (zaokružiti broj): 1) odjednom (plaćanje unapred) 2) na kredit u _____ mesečne rate (najviše šest rata) po _____ dinara (najmanji iznos rate je 1.000 din.) Uz narudžbenicu poslati dokaz o uplati.		Telefon:
NAPOMENA: za svaku narudžbu knjiga potrebno je uplatiti 200,00 din. za troškove poštarine.		Potpis naručioca:
DIREKCIJA ZA IZDAVAČKU I BIBLIOTEČKO-INFORMACIONU DELATNOST		Reklamacije za naručene knjige primamo u roku od 30 dana
Žiro račun: 840-19540845-28 RC MO; pib 102116082		

Art direktor
mr *Nebojša* Kujundžić

Tehničko uređenje
Zvezda Jovanović

Lektor i korektor
Dobriła Miletić, profesor

Cena: 245,00 dinara
Tiraž: 800 primeraka

Na osnovu mišljenja Ministarstva za nauku,
tehnologiju i razvoj Republike Srbije,
broj 413-00-1201/2001-01 od 12. 9. 2001. godine,
časopis „Vojnotehnički glasnik“ je publikacija
od posebnog interesa za nauku.

UDC: Centar za vojnonaučnu dokumentaciju, informacije i bibliotekarstvo (CVNDIB)