



HRVATSKO DRUŠTVO EKONOMISTA

zbornik radova

18. tradicionalno
savjetovanje

EKONOMSKA
POLITIKA
HRVATSKE
U 2011. GODINI

10. - 12. XI. 2010., OPATIJA
GRAND HOTEL ADRIATIC

Izlazak iz
recesije
ili daljnja
stagnacija?

STRATEŠKI ZNAČAJ TEHNOLOŠKOG SEKTORA U MODERNIZACIJI INDUSTRIJE NAORUŽANJA I VOJNE OPREME I GOSPODARSKOM RASTU I RAZVOJU REPUBLIKE HRVATSKE

Prof. dr. sc. Krešimir Ćosić¹

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet elektrotehnike i računarstva

Unska 3, Zagreb

e-mail: kresimir.cosic@fer.hr

SAŽETAK

Ekonomska snaga gotovo svake države najviše ovisi o njevoj tehnološkoj inovativnosti i vitalnosti kao temelju njene gospodarske konkurentnosti. Nažalost, tehnološki inovacijski potencijal hrvatskog gospodarstva danas je vrlo ograničen, a zbog nedostatnih ulaganja u modernizaciju došlo je do njegovog ozbiljnog tehnološkog zaostajanja. Samo kompetentna, stručno i znanstveno osmišljena politika opremanja i modernizacije Oružanih snaga Republike Hrvatske, u kojoj će posebno mjesto i ulogu pored hrvatskog gospodarstva imati hrvatske znanstvene i visoko školske institucije, može na optimalan način zadovoljiti ne samo obrambeno-sigurnosne potrebe, nego i mnoge druge važne društvene ciljeve. Kroz suvremeno i moderno formuliran pristup opremanju i modernizaciji OS RH, mora se istovremeno voditi računa o sveukupnom tehnološkom i gospodarskom rastu i razvoju Republike Hrvatske, uvažavajući pri tome razna objektivna ograničenja. No međutim, treba znati da nema modernizacije naoružanja i vojne opreme u RH bez novih tehnologija, odgovarajuće strukture znanstvenih i razvojnih istraživanja, te visoke kvalitete posebno tehničkog obrazovanja. Očigledno je da Republika Hrvatska kao punopravna članica NATO-a na planu modernizacije svojeg obrambeno-sigurnosnog sustava mora izabrati svoj put. Novi koncept hrvatske industrije naoružanja i vojne opreme može se temeljiti i graditi na znanju utemeljenih srednjih i malih poduzeća, koja se tek trebaju profilirati u pojedinim tržišnim nišama, stvarajući svoju međunarodnu prepoznatljivost na vrlo zahtjevnim, a vrlo često i zatvorenim nacionalnim tržištima naoružanja i vojne opreme.

Ključne riječi: tehnološki razvoj, znanstveno-istraživačka infrastruktura, tehnologije dualne namjene, inovativni i patentni potencijal, strategija tehnološkog razvoja, srednja i mala poduzeća.

¹ Naslovni redoviti profesor u trajnom zvanju Fakulteta elektrotehnike i računarstva u Zagrebu.

1 UVOD

Tehnološki razvoj predstavlja temelj konkurentnog gospodarstva i dugoročnog ekonomskog rasta. No, unatoč tome, u Hrvatskoj danas nema ozbiljnijih javnih rasprava o inovacijama, znanju, tehnološkom razvoju i napretku, a gotovo sva pažnja usmjerena je na socijalnu, monetarnu i fiskalnu politiku. Iako se u povijesti rat pokazao i kao generator tehnološkog razvoja, nažalost u RH tijekom devedesetih nije donio značajnija ulaganja u razvoj znanstveno-istraživačke i tehnološke infrastrukture. U SAD-u su već od ranih 60-ih godina vodeći tehnički fakulteti kao npr. MIT, Stanford, Ann Arbor itd. imali izuzetno značajnu ulogu u modernizaciji američkog obrambenog sustava. Kao rezultat takve znanstvene i tehnološke politike razvijen je prvi tranzistor, prva superračunala, komunikacijski sateliti, novi programski jezici, Internet itd. Svakako nije bilo realno očekivati da se takvo nešto može dogoditi u Hrvatskoj. Međutim, u Hrvatskoj nije bilo osmišljenog ulaganja u razvoj tehnološke i razvojno-istraživačke infrastrukture, a izdvajanja za istraživanje i razvoj iz proračuna Ministarstva obrane bila su potpuno zanemariva. Razumljivo je, dakle, da se pozitivni *spin-off* u obrambenom tehnološkom sektoru RH nije ni mogao dogoditi. Nažalost, slična iskustva karakteriziraju čitav hrvatski gospodarski sustav (1), a sporiji gospodarski razvoj RH u odnosu na neke druge tranzicijske države posljedica je upravo takvog atipičnog ekonomskog modela (2). Ta se atipičnost manifestirala u poticanju razvoja trgovine, potrošnje i uvoza, te zapostavljanju proizvodnje, tehnološkog i znanstvenog razvoja, te izvoza. Sve to rezultiralo je u relativno visokoj vanjskoj zaduženosti i veoma nepovoljnim odnosima u trgovinskoj i platnoj bilanci. Takav atipični ekonomski model uvjetovao je i atipičnu strukturu investicija koje su uglavnom bile usmjerene u cestovnu infrastrukturu, bez pravih poticaja tehnološkog sektora (3). Zbog toga se u Hrvatskoj mijenja tehnološka struktura proizvodnje na krajnje nepovoljan način, tako da raste udio proizvoda niže tehnološke razine, a smanjuje se udio proizvoda više tehnološke razine. Takve strukturne promjene indikator su gubitka konkurentskih sposobnosti hrvatskog gospodarstva koje se odnose na proizvodnju s višom dodanom vrijednošću. Hrvatska tehnološki zaostaje te se širi jaz između domaće ponude koja je uglavnom niske tehnološke razine i domaće potražnje i investicija za proizvodima visoke tehnološke razine. Kako, dakle, u tim uvjetima modernizirati hrvatsku industriju naoružanja i vojne opreme kada domaća industrija ne može osigurati dovoljno proizvoda visoke tehnološke razine? Nadalje, vrlo je naivno očekivati direktne strane investicije u tehnološki sektor RH, kao i značajnija inozemna ulaganja u istraživanje i razvoj koje doprinosi jačanju konkurentnosti domaćeg gospodarstva. Upravo u tehnološkom sektoru u kojem se ostvaruju relativno visoke razine profita hrvatsko gospodarstvo potpuno je istisnuto s domaćeg tržišta (4). U takvim okolnostima će mladi, talentirani i dobro školovani mladi stručnjaci koji svojim inovacijama i kreativnošću mogu osigurati snažniji gospodarski rast i razvoj odlaziti iz Hrvatske, dok će oni ostali koji se ne mogu prilagoditi zahtjevima visoko konkurentnog globaliziranog gospodarstva vršiti sve veći pritisak na sve manji državni proračun. Iz tih razloga sasvim je razumljivo da će uglavnom zbog strukturnih razloga trenutna gospodarska kriza u RH u suštini biti dugoročnog karaktera.

2 SUVREMENI PRISTUP STRUKTURNIM PROMJENAMA U INDUSTRIJI NAORUŽANJA I VOJNE OPREME U REPUBLICI HRVATSKOJ

Samo kompetentna, stručno i znanstveno osmišljena sveukupna politika opremanja i modernizacije Oružanih snaga Republike Hrvatske, u kojoj će posebno mjesto, ulogu i značaj imati hrvatsko gospodarstvo, ali i hrvatske znanstvene i visoko školske institucije, može na optimalan način zadovoljiti ne samo obrambeno-sigurnosne potrebe, nego i mnoge druge

važne društvene ciljeve. Ciljeve, koji se trebaju i mogu odnositi na povećanje industrijske konkurentnosti i zaposlenosti kroz razvoj visokih tehnologija, jačanje uloge znanosti, istraživanja i razvoja, funkcionalnije i kvalitetnije obrazovanje, te jačanje međunarodne vojno-obrambene industrijske suradnje (5,6,7). Tako formulirana i osmišljena politika opremanja i modernizacije Oružanih snaga Republike Hrvatske u kojoj će hrvatsko gospodarstvo imati značajniju ulogu nego što je to bio slučaj do sada, treba i može jačati obrambeno-sigurnosni sustav Republike Hrvatske, ali i sveukupne hrvatske industrijske, gospodarske i znanstvene potencijale, pružajući na taj način nove poslovne prilike i izazove našim malim i srednjim poduzećima. Takav pristup i pogled na obrambenu potrošnju u cjelini je bitno različit u odnosu na današnja i sve više prevladavajuća, jednostrana gledanja i stavove, prema kojima je vojni proračun isključivo oblik nepotrebne društvene potrošnje. Moderno i suvremeno formuliran i oblikovan pristup opremanju i modernizaciji OS RH treba, dakle, omogućiti postizanje željenih sinergijskih efekata, prema kojima izdvajanja za obranu ne predstavljaju samo nužnu potrošnju, nego ona postaju i polugom gospodarskog rasta i razvitka, te jačanja znanstveno-tehnološke infrastrukture, specijalističkog visoko školskog obrazovanja, visokih tehnologija i industrijskog razvoja (7). Takvim pristupom jača se i konkurentnost hrvatskih tvrtki i hrvatskih proizvoda, što je osobito važno sa aspekta sveukupne strategije razvoja Republike Hrvatske u kojoj izvoz treba i mora imati posebno mjesto i prioritet. Kroz suvremeno i moderno formuliran pristup najvažnijem segmentu obrambene potrošnje koji se odnosi na opremanje i modernizaciju oružanih snaga Republike Hrvatske, istovremeno se moraju sagledavati sigurnosni i obrambeni aspekti, s onima koji se odnose na gospodarski rast i razvitak, makroekonomska ograničenja, kao i cjelovitu makroekonomsku strategiju. Sve to treba omogućiti oblikovanje i formuliranje potpuno novog pristupa ovim važnim obrambeno-sigurnosnim strateškim pitanjima i ciljevima koji se moraju odnositi i na rast konkurentnosti industrijske proizvodnje RH kroz jačanje istraživanja i razvoja, te jačanje primijenjene znanstveno tehnološke infrastrukture. Samo tako formulirana i oblikovana sveukupna obrambeno-sigurnosna politika u kojoj će posebno važno mjesto i ulogu imati hrvatsko gospodarstvo i hrvatska znanost u opremanju Oružanih snaga Republike Hrvatske, može doprinijeti poticanju i jačanju konkurentnosti hrvatskog gospodarstva, te rastu zaposlenosti i izvoza, kao i smanjenju javnog duga. U slučajevima kada je nužno nabavljanje naoružanja i vojne opreme u inozemstvu, umjesto dosadašnjih aranžmana koji su se uglavnom temeljili na raznim oblicima kreditnih plaćanja, treba istaknuti prednosti i pogodnosti koje mogu osigurati razni oblici ofset sporazuma i ugovora, koji se mogu odnositi na transfer i difuziju novih tehnologija u hrvatsko gospodarstvo (8,9,10). Kroz izdvajanja za obranu, mogu se i moraju jačati tehnologije dualne primjene (*dual use technologies*) zato jer imaju podjednaku važnost i značaj u vojnim i civilnim programima. Razvoj i promicanje takvih tehnologija u hrvatskom gospodarstvu može imati veliki sinergijski učinak (11).

Zbog svega toga sve države svijeta nastoje svoja ograničena proračunska izdvajanja za obranu investirati u svoja gospodarstva, zapošljavanjem svoje industrije kao i njenih tehnoloških, znanstvenih i visokoškolskih resursa. No međutim, treba znati da nema modernizacije naoružanja i vojne opreme u RH bez novih tehnologija, odgovarajuće strukture znanosti, istraživanja, razvoja i obrazovanja. Sve to zahtijeva mudro osmišljenu strategiju gospodarskog razvoja u kojoj će posebno mjesto zauzimati strategija tehnološkog razvoja Republike Hrvatske. Prema riječima W. Perrya (12), tri su značajna čimbenika omogućila uspjeh američkih tvrtki: *poduzetnički duh, kapital za financiranje tehnološki utemeljenog poduzetništva i vrsna tehnička sveučilišta*. Isto tako, naglasio je "... klima inovacija bila je takva da se svaki razvijeni tehnički proizvod mogao prodati...". Za stvaranje takve klime bila je odgovorna država, odnosno društvena klima u širem smislu. U Americi, naglasio je W. Perry, još uvijek je jako popularno citirati Kilbya: "*Budućnost pripada onima koji su inovativni*". Sve ovo pokazuje da je odnos prema poduzetništvu i kulturološki uvjetovan, te da

ga je kroz sustav odgoja i obrazovanja potrebno poticati i mijenjati. Perry nadalje ističe da su američke gospodarske prednosti proizašle iz njezinog tehnološkog vodstva, a da su vodeću ulogu u postizanju tog vodstva imala američka tehnička sveučilišta. Njegov je govor na Sveučilištu u Zagrebu bio vrlo jasan; ako Republika Hrvatska želi sudjelovati u gospodarskim profitima visokih tehnologija, kao najproduktivnije i najkonjunktornije gospodarske grane budućnosti, onda hrvatska sveučilišta, te posebno tehnički fakulteti moraju u svemu tome imati ključnu ulogu. Isto tako treba naglasiti da nema modernizacije sustava obrane, kao ni strategije tehnološkog razvoja Republike Hrvatske bez sposobnog, kompetentnog i kvalitetnog sveučilišta i kvalitetnih znanstveno-istraživačkih institucija. Važnost ovih institucija u Hrvatskoj nije u dovoljnoj mjeri prepoznata i prioriteti su dani nekim drugim područjima. Učinkovitost kojom država, kao cjelina, razvija i promovira tehnološki utemeljeni ekonomski rast, važan je čimbenik za njenu bolju budućnost. Ekonomska snaga gotovo svake države danas najviše ovisi o njejoj tehnološkoj inovativnosti i vitalnosti kao jedinom i stalnom izvoru povećanja njene ekonomske učinkovitosti. Nažalost, tehnološki inovacijski potencijal hrvatskog gospodarstva vrlo je ograničen, a zbog nedostatnih ulaganja u njegovu modernizaciju došlo je do ozbiljnog tehnološkog zaostajanja hrvatskog gospodarskog sustava u cjelini. Iskustva iz posljednjih dvadesetak godina nam pokazuju da zbog opće društvene klime Hrvatska nije prepoznala važnost tehnoloških inovacijskih aktivnosti i procesa. S druge strane, sve industrijalizirane zemlje se danas natječu u privlačenju novih razvojno-istraživačkih djelatnosti, istovremeno čuvajući svoja strateška znanja, projekte i ključne tehnologije u svojim nacionalnim okvirima. Treba isto tako naglasiti da se ulaganja u znanost i tehnologiju podupiru ponajprije zbog rasta konkurentnosti i produktivnosti domaće industrije, te otvaranja novih radnih mjesta i novih poslova s visokim profitnim stopama. Nažalost, svi ti procesi potpuno su zanemareni zadnjih 20-ak godina u Republici Hrvatskoj. Samo pokretanjem složenih projekata koji se temelje na visokim tehnologijama, moguće je podići sveukupnu razinu tehnološke razvijenosti Republike Hrvatske.

3 ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ U FUNKCIJI MODERNIZACIJE SUSTAVA OBRANE RH

S obzirom da se cijena samo jednog *Main Battle System-a* kreće od nekoliko stotina milijuna, pa do nekoliko milijardi eura, zbog naših trenutnih makroekonomskih ograničenja ozbiljnija modernizacija OS RH kroz nabavke novih borbenih sustava uglavnom neće biti moguća u idućih desetak godina i to prije svega zbog visokog vanjskog duga, relativno malog BDP-a, niskih stopa rasta, kao i tendencija daljnjeg smanjenja vojnog proračuna. U takvim okolnostima kao jedino prihvatljivo rješenje nameće se modernizacija postojećih sustava naoružanja i vojne opreme, te produljenje njihovog životnog vijeka kroz vlastiti tehnološki razvoj i vlastita znanja i tehnologije gdje god je to moguće. Međutim, bez dugoročno osmišljenog ulaganja u razvoj hrvatske znanstvene i tehnološke infrastrukture nema osnovnih preduvjeta za naš ozbiljniji tehnološki napredak, te izvozni uspjeh. Osim možda deklarativne potpore, teško je danas u okolnostima duboke recesijske krize za to očekivati previše razumijevanja. Jasno je, međutim, da bez jačanja razvojno-istraživačkih djelatnosti kroz male ekspertne jezgre u određenim nišama obrambenih tehnologija hrvatski proizvođači naoružanja i vojne opreme nemaju nikakvih šansi za bilo kakav ozbiljniji ugovor i posao na zahtjevnim svjetskim tržištima. U najvećem broju slučajeva znanstvena i stručna područja takvih ekspertnih skupina trebala bi biti kompatibilna, ali i komplementarna u odnosu na neka druga prioritetna područja tehnološkog razvoja civilnog sektora u RH. Organizirani rad na području obrambenih sustava i tehnologija mora se usmjeravati kroz poticanje složenih interdisciplinarnih tehničkih projekata koji mogu jačati OS RH, te istovremeno mogu

značajno pridonijeti podizanju sveukupne razine tehnološke razvijenosti Republike Hrvatske kroz jačanje njene znanstveno-istraživačke i razvojne laboratorijske infrastrukture.

Očigledno je da Republika Hrvatska na području istraživanja i razvoja za potrebe obrane mora izabrati svoj put. Taj put bi danas trebao uključivati stvaranje novih ekspertnih jezgri kao i stvaranje novih istraživača u određenim područjima, s obzirom da su u proteklom razdoblju određeni centri izvrsnosti na tom području u RH doslovno nestali. Jedan od rijetkih pokušaja takve vrste u RH bio je vezan uz Institut za obrambene studije istraživanje i razvoj, te organizaciju interdisciplinarnog sveučilišnog poslijediplomskog studija *Vođenje i upravljanje pokretnim objektima* koji je na Sveučilištu u Zagrebu utemeljio autor ovog rada sa suradnicima 1996. godine. Ovaj postdiplomski studij, koji je okupio najbolje studente elektrotehnike, strojarstva, fizike i matematike, poseban je naglasak dao na interdisciplinarnost i projektnu usmjerenost usvojenih projekata. To je bilo nužno zbog multidisciplinarnosti znanja i tehnologija potrebnih za modernizaciju složenih sustava naoružanja i vojne opreme. Pored svega, treba voditi računa da je po svjetskim kriterijima potrebno minimalno pet godina da bi se od vrhunsko mladog inženjera znanstvenog novaka stvorilo dobrog i produktivnog znanstvenika i istraživača.

Uloga države pri investiranju u takve projekte je ključna, jer moderna industrija naoružanja i vojne opreme u RH praktično ne postoji. Na tom planu komplementarnost i kompatibilnost istraživačkih i razvojnih programa u odnosu na civilni sektor je izuzetno važna jer država s vrlo ograničenim proračunom mora vrlo racionalno i učinkovito koristiti sve svoje razvojno-istraživačke i znanstvene potencijale i kapacitete. Razvojno-istraživačka djelatnost takvog karaktera morala bi se jedino i isključivo odvijati u okvirima postojećih znanstvenih i obrazovnih institucija Ministarstva znanosti i sveučilišta RH, a njihovu istraživačku djelatnost mogla bi koordinirati Nacionalna zaklada za znanost u suradnji s nadležnim ministarstvima Vlade, te našim srednjim i malim poduzećima zainteresiranim za sudjelovanje i komercijalizaciju tako osmišljenih projekata. Međutim, moramo biti svjesni kompleksnosti mogućih istraživanja, samo radi ilustracije ističem npr. Naval Research Labs SAD koji je imao 1999. godine 3003 zaposlena od čega 840 doktora znanosti, 396 magistara znanosti i 570 inženjera. Isto tako, radi ilustracije treba istaći da njihova godišnja znanstvena produkcija višestruko nadilazi znanstvenu produkciju svih znanstvenika u Republici Hrvatskoj. S obzirom na zastarjelost naoružanja i vojne opreme kojom raspolažu oružane snage Republike Hrvatske, razumljivo je da jedan od putova njihove tehnološke modernizacije mora biti sve više usmjeren na vlastiti razvoj ili na pametnu kupovinu kroz dobro osmišljene ofset programe koji mogu dati odgovarajući doprinos razvoju našeg tehnološkog sektora. To nažalost do sada nije bio slučaj, a bitne promjene teško je očekivati bez bitnih promjena društvenih vrijednosti.

Odnos najrazvijenijih država suvremenog svijeta prema izdvajanjima za obrambena istraživanja, te razvoj novih tehnologija najbolje ilustrira Tablica 1 koja je dobivena usklađivanjem i preračunavanjem raspoloživih informacija iz (13-19).

Država	2003		2004		2006		2007		2008	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
USA	485975 (3.8)	54629 (11)	529673 (4.0)	54100 (10)	563549 (3.9)	68600 (12)	578340 (4.0)	75893 (13)	616073 (4.3)	77300 (13)
UK	62618 (2.5)	4322 (7)	62352 (2.5)	3400 (5)	62274 (2.4)	4759 (8)	63042 (2.4)		65615 (2.5)	
Njemačka	50095 (1.4)	1168 (2)	48557 (1.4)	1000 (2)	46695 (1.3)	1224 (3)	46740 (1.3)		46759 (1.3)	
Francuska	65716 (2.6)	4196 (6)	67520 (2.6)	3500 (5)	66449 (2.4)	4467 (7)	66673 (2.3)		66009 (2.3)	
Italija	43956 (2.0)	413 (1)	44100 (2.0)	400 (1)	41053 (1.8)	298 (1)	39777 (1.8)		38906 (1.8)	

Španjolska	14835 (1.1)	1914,47 (13)	15313 (1.1)	1915,23 (13)	18030 (1.2)	2348,18 (13)	18627 (1.2)	2211,81 (12)	19196 (1.2)	3296,14 (17)
------------	----------------	------------------------	----------------	------------------------	----------------	------------------------	----------------	------------------------	----------------	------------------------

**Tablica 1: A – obrambeni proračun izražen u milijunima dolara (udio u GDP izražen postotcima);
B – R&D u okviru obrambenog proračuna izražen u milijunima dolara (udio u ukupnom obrambenom proračunu izražen postotcima).**

Kroz ne mala ulaganja za primijenjena obrambena istraživanja i razvoj navedene države nastoje očuvati svoju vodeću tehnološku poziciju u suvremenom svijetu, a to sve više čine i neka druga relativno mala, ali tehnološki vrlo razvijena gospodarstva, kao npr. Danska, Nizozemska, Švedska, Južna Koreja itd. Danas npr. SAD iz svog obrambenog proračuna izdvajaju preko 80 milijardi dolara za *Defense oriented R&D*, a ove proračunske stavke su sve izraženije u obrambenim proračunima mnogih drugih razvijenih država. Bez namjere za bilo kakve usporedbe, treba napomenuti da ova stavka hrvatskog obrambenog proračuna danas gotovo da i ne postoji. Ako slična konstatacija važi i za naš civilni sektor, onda je sasvim razumljivo da budućnost hrvatskog društva utemeljenog na znanju i tehnološkom razvoju, te na tome utemeljenom konkurentnom hrvatskom gospodarstvu, nije osobito ružičasta.

4 ULOGA I MJESTO VISOKOŠKOLSKIH INSTITUCIJA U MODERNIZACIJI SUSTAVA OBRANE I STRATEGIJI RAZVOJA REPUBLIKE HRVATSKE

Vrlo ograničena ulaganja u gospodarstvo utemeljeno na znanju jedan je od najozbiljnijih ograničavajućih faktora dugoročnog gospodarskog rasta u Republici Hrvatskoj. Međutim, svjesni činjenice da se dugoročna gospodarska strateška konkurentnost i prednost upravo temelji na obrazovanju gospodarske i političke elite koja treba predstavljati temelj njihove globalne konkurentnosti u suvremenom globaliziranom društvu znanja, mnoge čak i male države tome posvećuju sve veću političku i financijsku pažnju. U okviru preporuka Nacionalnog vijeća za konkurentnost RH više je puta naglašena snažna potreba porasta broja studenata koji završavaju studij prirodnih i tehničkih znanosti, kao i unapređenja kvalitete njihova obrazovanja, jer se samo na taj način može jačati izvozna konkurentnost hrvatskog gospodarstva. Samo vrhunsko obrazovanje može imati značajan inovativni i patentni tehnološki, te izvozni potencijal. Sve ostalo nema smisla, jer primjena zastarjelih znanja i tehnologija nema pravi konkurentski potencijal, niti šanse za uspjeh na inozemnim tržištima. Međutim, u stvarnosti se događa upravo obrnuto, smanjuje se udio prirodnih i tehničkih znanosti na našim sveučilištima, dok snažnije privlačenje tehnološki intenzivnijih direktnih stranih ulaganja nameće kao zahtjev povećanje i unaprjeđenje kvalitete obrazovanja upravo u tehničkim i prirodnim znanostima. Kvalitetno obrazovanje upravo u tehnološkom sektoru predstavlja najvažniju odrednicu budućeg snažnijeg gospodarskog rasta i konkurentnijih srednjih i malih poduzeća u RH. Prema udjelu zaposlenosti u tehnološkom sektoru Hrvatska je pri dnu ljestvice EU. Kao izrazito slab dio našeg obrazovnog sustava i našeg stručnog obrazovanja mnogi poduzetnici u RH ocjenjuju kvalitetu naših poslovnih škola. Struktura primijenjenih istraživanja, struktura inovacija i patenata, koja mogu povećati prihode hrvatskih poduzeća, kao i njihovu produktivnost, vrlo je nepovoljna i relativno je ograničena. Samo jačanjem kvalitete naše radne snage može se osigurati povećanje konkurentnosti

hrvatskog gospodarstva i osigurati toliko željeni gospodarski rast. Zbog toga je mnogo odgovornije i profesionalnije upravljanje ljudskim resursima prioritetno strateško pitanje koje zaslužuje posebnu pažnju u javnom i korporativnom sektoru. Pored toga, jačanje globalne konkurentnosti hrvatskog gospodarstva i osiguranje visokih stopa dugoročnog gospodarskog rasta može se postići i kroz procese upravljanja ciljanim specijalističkim poslijediplomskim studijima u cilju stvaranja kadrovskih temelja za ekonomiju znanja u RH i njenu globalnu konkurentnost, što potvrđuju i iskustva nekih naših poslijediplomskih studija (8).

Potražnja za kvalitetnim obrazovanjem u jednom društvu raste samo onda kada se ono tehnološki i gospodarski razvija s ciljem jačanja svoje globalne konkurentnosti, ali istovremeno i kada društvo postaje bogatije. Samo tada se prirodno pojavljuje sve veća potreba za obrazovanom radnom snagom i obrnuto. Sva ova pitanja zaslužuju posebnu pažnju, a posebno sve manje potrebe za zapošljavanjem visoko obrazovane radne snage u hrvatskom gospodarstvu. Prema ovim indikatorima, može se zaključiti kako hrvatsko gospodarstvo ima sva obilježja strukturne stagnacije i recesije. Znanje još uvijek u Hrvatskoj nije vrijednost koja zaslužuje potrebnu pažnju, a posljedice toga se vrlo jasno vide i osjećaju i na nedostatnom gospodarskom rastu. Gotovo sve industrije koje u svijetu danas imaju veliki rast, a očekuje se da će ga imati i u budućnosti, temelje se na znanju i ljudskoj intelektualnoj snazi. U tom kontekstu sve više se govori i o novoj podjeli zemalja, i to na one s obrazovanom radnom snagom i one s neobrazovanom radnom snagom. Po nekim istraživanjima, jedino što danas omogućuje trajno održivu konkurentnost jest znanje koje poduzeće ima, ali i koristi, te jača kroz zapošljavanje visoko kvalitetne radne snage. Sposobnost učenja tj. usvajanja novih znanja svake organizacije vrlo se često definira i kao intelektualni kapital koji obuhvaća kompletno znanje koje stvara ili je u mogućnosti stvoriti novu vrijednost, te profit za poduzeće. Koncept intelektualnog kapitala posebno je značajan u kontekstu hrvatskih gospodarskih problema i poteškoća. Industrije koje u svijetu imaju veliki rast, a temelje se na znanju, ljudskom intelektualnom kapitalu i snazi teoretski se mogu locirati u bilo kojoj zemlji na svijetu koja je u stanju organizirati i koristiti takav intelektualni kapital.

Strateške smjernice u razvitku Hrvatske trebale bi biti sve više usmjerene na restrukturiranje gospodarstva, tako da ono sve više poprima obilježja tzv. *Knowledge based economy*. To je put koji su izabrale gotovo sve države koje danas karakteriziraju visoke stope gospodarskog rasta. Međutim, danas iz Hrvatske odlaze oni najbolji, a taj gubitak ljudskih potencijala u jednoj maloj državi kao što je Hrvatska bit će teško nadoknadiv. Naime, u razvijenim, visoko propulzivnim i konkurentnim gospodarstvima tehnološka znanja i iskustva će se koncentrirati, a neke prostore će zauvijek napustiti.

Kakav je danas doprinos hrvatskih visokoškolskih institucija industrijski orijentiranom istraživanju i razvoju u RH. Da li su, i u kojoj mjeri, mladi ljudi spremni studirati na tehničkim i prirodoslovno-matematičkim fakultetima?! U kojoj su mjeri visokoškolske i znanstvene institucije danas u RH osposobljene za stvarnu modernizaciju hrvatskog gospodarstva i tehnološku modernizaciju sustava obrane? Treba naglasiti da nema modernizacije sustava obrane, kao ni strategije tehnološkog razvoja Republike Hrvatske bez sposobnog, kompetentnog i kvalitetnog sveučilišta, te visokoškolskih i znanstvenih institucija. Da bi naši tehnički fakulteti mogli odgovoriti zahtjevima školovanja inženjera za industrijske potrebe novog doba, nužno je da održe visoke standarde i kriterije obrazovanja i u današnjim uvjetima. U tom smislu, jako je važno da rad na industrijski orijentiranim projektima i formalno bude prisutan kao kriterij pri izboru u nastavna i znanstvena zvanja.

Nažalost, u Hrvatskoj visokoškolske i znanstvene institucije nisu prepoznate kao važne institucije za razvoj i jačanje konkurentnosti hrvatskog gospodarstva. Međutim, pred današnje poduzetnike postavljaju se mnogobrojni zahtjevi koji se odnose na posebna interdisciplinarna tehnološka znanja iz različitih znanstvenih disciplina. Naše visokoškolske institucije moraju biti spremne poduprijeti i odgovoriti na zahtjeve koje pred njih postavlja suvremeno gospodarsko okruženje. Prema riječima W. Perrya (12) američke gospodarske prednosti proizašle su iz njezinog tehnološkog vodstva, a u čemu su vodeću ulogu imala američka tehnička sveučilišta.

Kako dakle, integrirati Hrvatsku u svjetske tokove kapitala, ljudi i roba kroz njen obrazovni i znanstveni potencijal koji predstavlja neophodnu osnovu za uspješan tehnološki razvoj? Odgovor na to pitanje može biti poticanjem hrvatskog poduzetništva u području visokih tehnologija. Iako je jedna od ključnih funkcija države i njezinih institucija da upravo potiču taj proces industrijski orijentiranog obrazovanja, istraživanja i razvoja to se u Hrvatskoj ne događa. Interes stranih korporacija za suradnju na razvojnim projektima s domaćim visokoškolskim i znanstvenoistraživačkim institucijama je razumljivo vrlo mali, budući da su one prisiljene svoje razvojne potencijale uglavnom držati unutar svojih nacionalnih okvira. Moraju li zbog toga naši mladi stručnjaci u tako velikom broju svake godine napuštati zemlju? Nastavni planovi i programi hrvatskih fakulteta trebali bi ostvariti značajniji iskorak prema gospodarstvu utemeljenom na znanju. Ako želimo da znanost pomogne rješavati određene probleme u sferi gospodarstva ne bismo se trebali previše zamarati s tradicionalnim akademskim podjelama jer su realni problemi najčešće interdisciplinarni i multidisciplinarni i mnogo kompleksniji nego što ih vidi akademska zajednica.

5 ULOGA I MJESTO SREDNJIH I MALIH PODUZEĆA U MODERNIZACIJI SUSTAVA OBRANE

Hrvatsko gospodarstvo krajnjim naporima tijekom ratnih godina uspijevalo je, uz vrlo česte improvizacije i snalaženja neprihvatljiva normalnoj mirnodopskoj vojnoj proizvodnji, Hrvatskoj Vojsci osigurati onaj neophodan dio naoružanja i vojne opreme koji je bio izuzetno važan za svakodnevne ratne aktivnosti i djelovanja. Međutim, takve urgentne ratne okolnosti i uvjeti nisu ostavljali mnogo prostora za ozbiljna, dugotrajna i vrlo često nepredvidiva znanstvena i razvojna istraživanja koja su u normalnim okolnostima sastavni dio svakog ozbiljnog projekta. S druge strane, krajem 1995. godine, nakon završetka Domovinskog rata, već relativno velika hrvatska industrija naoružanja i vojne opreme u izuzetno kratkom vremenu ostaje bez pravih prilika za svoje restrukturiranje i prilagođavanje novim mirnodopskim okolnostima zbog snažne kontrakcije obrambenog proračuna. To brzo i snažno smanjenje izdvajanja za obranu uzrokovalo je relativno brzi kolaps mnogih poduzeća koja su se početkom devedesetih počela baviti ratnom proizvodnjom, a koja su nesporno imala značajnu i važnu ulogu u obrani RH. Svakako, mnoga od tih poduzeća više nisu objektivno bila ni potrebna. Nažalost, konkurentnost naše ratne proizvodnje na globalnim svjetskim tržištima naoružanja i vojne opreme, razumljivo je, nije imala obećavajuću perspektivu. To se je uglavnom, vrlo brzo pokazalo i točnim. Osim streljiva i lakog pješačkog naoružanja kojim su obilovala hrvatska skladišta nakon završetka Domovinskog rata, izvozna bilanca hrvatske industrije naoružanja i vojne opreme vrlo brzo se je svela na pištolj iz Ozlja i kacigu iz Preloga. Dakle nakon potrošenih više desetaka milijardi kuna hrvatska industrija naoružanja i vojne opreme nije više imala što ponuditi svjetskom tržištu kako bi ojačala svoju izvoznu bilancu. Može se reći da Hrvatska jednostavno nije iskoristila prilike nametnute ratom da

ojača jedan važan segment svog gospodarstva. Istovremeno su zbog ratnih okolnosti i tzv. atipičnog ekonomskog modela, mnogi drugi sektori hrvatskog gospodarstva, nekada najsnažnijeg u bivšoj državi, jednostavno nestali. Sve u svemu, zbog ratnih šteta, ratom uništenog gospodarstva, atipičnog gospodarskog modela, te izgubljenih prilika za stvaranje izvozno konkurentne industrije naoružanja i vojne opreme, hrvatsko gospodarstvo se je danas našlo u dubokoj strukturnoj krizi čije posljedice upravo i osjećamo.

Kako dalje? Danas, s obzirom na veličinu i strukturu te prije svega konkurentnost hrvatskog gospodarstva, svako razmišljanje o velikoj vojnoj industriji u RH nema smisla ni utemeljenja kako u objektivnim potrebama, postojećim sektorskim znanjima, te iskustvu i raspoloživim tehnologijama. U takvim okolnostima novi koncept hrvatske industrije naoružanja i vojne opreme može se jedino temeljiti i graditi na nizu srednjih i malih poduzeća koja se tek trebaju profilirati u pojedinim tržišnim nišama i koja tek trebaju osigurati svoj identitet na vrlo zahtjevnim, a vrlo često i vrlo zatvorenim i privilegiranim nacionalnim tržištima. Svakako, sve te nove kompanije moraju nastojati održavati balans između tržišnih udjela vezanih uz naoružanje i vojnu opremu, te komercijalnih civilnih tržišta. Istovremeno suočavajući se s novim izazovima koji se odnose na razvoj novih proizvoda, ona se moraju prilagođavati novom geopolitičkom okruženju koje prije svega karakterizira činjenica da je RH već danas punopravna članica NATO saveza, a vrlo skoro i EU. Sve to, od takvih malih kompanija zahtjeva da apsolutno dobro razumiju svoje novo tržišno okruženje koje zahtjeva sasvim drugačiju strukturu proizvoda i usluga. Nedostatak takvih sposobnosti da se dobro razumiju novi politički, sigurnosni, tehnološki i gospodarski uvjeti poslovanja može imati negativne posljedice na poslovni uspjeh takvih poduzeća. Isto tako, traženje novih tržišnih niša i novih puteva u takvom novom poslovnom, ekonomskom, političkom i sigurnosnom okruženju pravi je izazov i izuzetno važna zadaća za sve. U uvjetima snažne konkurentnosti koju nameću slične kompanije koje dolaze iz država s puno snažnijom tehnološkom, znanstvenom i razvojno-istraživačkom infrastrukturu, daleko povoljnijim uvjetima i načinima financiranja, kao i mudrijom i kompetentnijom strateškom politikom, njihovo tržišno preživljavanje zahtjeva sustavno osmišljenu državnu potporu. Dok se s jedne strane čini da je u takvim uvjetima njihovo tržišno preživljavanje gotovo nemoguće, s druge strane treba biti jasno da bez takvih srednjih i malih poduzeća hrvatsko gospodarstvo i nacionalna ekonomija nemaju nikakvu perspektivu snažnijeg rasta i razvoja. Bez takvih kompanija najposposobniji, najobrazovaniji i najtalentiraniji mladi stručnjaci će nastaviti sve brže i brže odlaziti iz Hrvatske. Kako kompenzirati takve negativne efekte i zaustaviti takve negativne trendove? To je svakako jedna od najvažnijih tema za hrvatsku budućnost i nacionalnu sigurnost, te vjerujem da ona ipak zaslužuje daleko više pažnje. Sva ova pitanja zahtijevaju potpuno novu paradigmu i način razmišljanja kako na razini čitavog državnog i privatnog sektora, tako i državne uprave.

Stvaranje i preživljavanje takvih srednjih i malih poduzeća može imati važnu ulogu za hrvatsku nacionalnu ekonomiju, a ona isto tako mogu dati značajan doprinos stvaranju novih radnih mjesta u tehnološkom sektoru. Stvaranje novih modernih, međunarodno kompetentnih i konkurentnih srednjih i malih poduzeća koja će zauzeti odgovarajuće mjesto u međunarodnoj industriji naoružanja i vojne opreme, te u okvirima NATO-a i EU mora biti strateški cilj strukturnih reformi hrvatskog gospodarskog sustava.

Iz svega što je dosada rečeno, jačanje međunarodne konkurentnosti svih onih koji danas sudjeluju ili planiraju zauzeti svoje mjesto u industriji naoružanja i vojne opreme Republike Hrvatske, zahtjeva prije svega jačanje njihove znanstvene i tehnološke kompetentnosti. Razumljivo je da će konkurentnost takvih srednjih i malih poduzeća obrambenog sektora RH dugoročno najviše ovisiti o njihovim sposobnostima da u svoje

proizvode integriraju inovativna rješenja koja će se, prije svega, temeljiti na ozbiljnim znanstvenim i tehnološkim istraživanjima. Pronalaženje novih tržišnih niša, jačanje specifičnih znanja, te posebno jačanje inovacija i kreativnosti kroz personalnu politiku koja će se sve više usmjeravati na "rat za talente", mora biti njihova nova poslovna paradigma. Stalna transformacija i prilagođavanje takvih srednjih i malih poduzeća novim poslovnim prilikama i okolnostima uvjet je za njihovo preživljavanje. Samo povećanje njihove međunarodne konkurentnosti kroz usvajanje novih tehnologija, prije svega tehnologija dualne namjene, unaprjeđenje stručnih i ekspertnih znanja, te raspoloživih tehnologija, uz više inovacija i kreativnosti, a manje birokracije, može osigurati njihov dugoročni rast. Nekoliko primjera korištenja tehnologija dualne namjene prikazano je u radovima (20-29).

Ovaj rad nastojao je u prvom redu naglasiti nužnost stvaranja i poticanja upravo takvih kompanija, koje će na primijenjenim istraživanjima i razvoju, te visokim tehnologijama i na kvalitetno obrazovanoj, talentiranoj, kreativnoj i inovativnoj radnoj snazi graditi svoj put do svojeg komercijalnog uspjeha. Tako strukturirana srednja i mala poduzeća trebaju biti od posebnog značaja za gospodarski rast i dugoročnu konkurentnost hrvatskog gospodarstva, kao i za integraciju našeg nacionalnog gospodarskog sustava u euro-atlantske okvire, kao i u suvremenu globaliziranu digitalnu ekonomiju i euroatlantsku obrambenu industriju, te zbog toga zaslužuju poseban poticaj i pažnju. Samo kroz takve kompanije koje su u stanju stvarati inovacije i nova znanja, može se dogoditi reverzni inženjering i difuzija novih visokih tehnologija u naš nacionalni gospodarski sustav. Bez takvih kompanija naši udjeli u NAMSAnim ugovorima ostati će baš kao i dosada beznačajni, a to znači da će čvršća integracija RH u NATO-ve industrijske strukture ostati samo iluzija.

6 ZAKLJUČAK

U mnogim tranzicijskim državama s izraženim gospodarskim i socijalnim problemima prevladavaju stavovi da su izdvajanja za obrambene potrebe upravo onaj dio javne potrošnje koji treba što je prije moguće maksimalno smanjiti. Takvi stavovi prema obrambenoj potrošnji, dakle i nacionalnoj sigurnosti, nažalost, danas se mogu sve češće čuti i u Republici Hrvatskoj. U uvjetima kada državna administracija ne uspijeva razriješiti mnoge važne gospodarske i socijalne probleme s kojima se danas suočava hrvatsko društvo kao što su sve veća nezaposlenost, pad životnog standarda, smanjenje socijalnih prava, nedostatan gospodarski rast, usporen razvitak itd., rješenja se traže u smanjenju javne potrošnje koja se prvenstveno usmjerava prema obrambenom sustavu Republike Hrvatske. Na taj način stvara se potpuno pogrešan osjećaj da se smanjenjem javne potrošnje u obrambenom sektoru mogu riješiti neka druga važna makroekonomska pitanja, te osigurati neophodan gospodarski rast i razvitak. Naprotiv, zaboravlja se da članstvo u NATO-u nije besplatno i da ne samo NATO, nego i EU, zahtijevaju određenu razinu izdvajanja za obranu, te obrambena istraživanja, kao prilog izgradnji zajedničkog transatlantskog obrambenog sustava.

Danas, s obzirom na veličinu i strukturu te prije svega konkurentnost hrvatskog gospodarstva, svako razmišljanje o velikoj vojnoj industriji u RH nema smisla ni utemeljenja kako u objektivnim potrebama, tako i u postojećim sektorskim znanjima, te iskustvu i raspoloživim tehnologijama. U takvim okolnostima novi koncept hrvatske industrije naoružanja i vojne opreme može se jedino graditi i temeljiti na nizu srednjih i malih poduzeća koja se tek trebaju profilirati u pojedinim tržišnim nišama. U sklopu modernizacije industrije

naoružanja i vojne opreme treba istovremeno voditi računa o jačanju konkurentnosti hrvatskog gospodarstva, te gospodarskom rastu i razvoju RH u cjelini. Zbog toga, u tom kontekstu treba inzistirati na čvršćem povezivanju znanstveno-istraživačkog rada i visokoškolskog obrazovanja s usvajanjem i razvojem novih tehnologija, te industrijskom proizvodnjom. Ministarstva Vlade RH moraju selektivno ulagati novac za istraživanje i razvoj sukladno svojoj cjelovitoj strategiji razvitka, te posebno strategiji tehnološkog razvitka. Do sada se je vrlo ograničeni proračun Vlade RH za R&D uglavnom koristio za osiguranje i preživljavanja one znanosti koja je uglavnom imala vrlo ograničenu industrijsku primjenu. RH žurno treba nekoliko zahtjevnijih i kompleksnijih projekata koji trebaju omogućiti osmišljeni tehnološki razvoj i napredak. Koji su to projekti koje RH kao mala država može financirati i realizirati, drugo je pitanje. Isto tako, nužno je modernizirati nastavne planove i programe na većini fakulteta koji po svojim sadržajima prečesto ostaju u isključivo uskim akademskim okvirima. Hrvatska treba kvantificirati doprinos znanja i tehnologija kao strateške varijable povećanju njenog BDP-a, te što prije izraditi svoju strategiju tehnološkog razvoja. Izvoz je u ovom trenutku jedan od hrvatskih strateških prioriteta, no razumljivo je da njegova povećanja nema sa sadašnjom tehnološkom razinom hrvatskog gospodarstva. Dakle, potrebno nam je ono što se na Zapadu naziva industrijski orijentirano istraživanje i razvoj. U većini razvijenih zemalja poticanje takvog istraživanja i razvoja preuzima država, a izvore kapitala za takve investicije u Republici Hrvatskoj nije lako pronaći. No međutim, treba znati da svjetske multinacionalne kompanije neće tako lako investirati u znanstveno-istraživački potencijal Republike Hrvatske, jer one to čine u svojim državama ili tamo gdje im se to osobito isplati.

Na kraju treba svakako naglasiti da se neki opći principi koji se odnose na modernizaciju industrije naoružanja i vojne opreme predloženi u ovom radu, mogu isto tako odnositi i na restrukturiranje čitavog hrvatskog gospodarskog sustava.

LITERATURA

1. Ćosić, Krešimir; Fabac, Robert.
„Gospodarski rast, tehnološki razvitak i suvremeno obrazovanje“, Hrvatsko društvo ekonomista, Ekonomski pregled. 52 (2001), Zagreb, 5-6; 516.-544.
2. Vojnić, Dragomir; Ljubo Jurčić.
„Neke karakteristike razvoja u svjetlu turbulentnih događanja –Kako dalje?“, Hrvatsko društvo ekonomista, Ekonomska politika Hrvatske u 2010, Zbornik radova, 2009., Opatija.
3. Ćosić, Krešimir.
“Strategy of Small Defence Oriented Enterprises in a Time of Defence Budget Downsizing – Croatian Case Study“, Defence Related SME's Analysis and Description of Current Conditions, Portugal, Madeira: IOS Press, NATO Science Series, Series V: Science and Technology Policy – Vol. 43; 2002., str. 9-17.
4. Željko Lovrinčević:
"Tehnološka složenost te struktura ponude i potražnje industrijskih proizvoda u Hrvatskoj“, Hrvatsko društvo ekonomista, Ekonomska politika Hrvatske u 2010, Zbornik radova, 2009., Opatija.
5. Ćosić, Krešimir.
“NATO Enlargement Priorities And Direction For Future Accessions – Guest Commentary „, Journal of Armed Forces International, Editorial Headquarters 6883 Commercial Dr. Springfield, Va. 22159-0500 USA, June 1998.
6. Ćosić, Krešimir.
“Architect For Change – Interview“, Jane's Defence Weekly, Vol. 28 No. 20, IHS Jane's, IHS (Global) Limited, Sentinel House, 163 Brighton Road, Coulsdon, Surrey CR5 2YH, United Kingdom, 19 November 1997.
7. Ćosić, Krešimir; Se-jeong, Kim.
“Croatian defense expert denounces North Korean torpedo attack“, Interview, The Korea Times, 43, Chungmuro 3-ga, Chung-ku, Seoul, South Korea, 17.06.2010., pp. 15.
8. Ćosić, Krešimir.
„Uloga i mjesto visokoškolskih i znanstvenih institucija u modernizaciji sustava obrane i strategiji razvoja Republike Hrvatske“, Pozvano plenarno predavanje na međunarodnoj konferenciji o informacijskoj i komunikacijskoj tehnologiji, elektronic i mikroelektronici-MIPRO, svibanj 1999., Opatija.
9. Ćosić, Krešimir.

- “Leveraging Defense Procurement“, Defense Economics III: Defense Industry & the State, George C. Marshall European Center for Security Study, Garmisch-Partenkirchen, Germany, August 26. 2001.
10. Ćosić, Krešimir.
 “Security in the Information Age - Challenges and Opportunities in Information Age“, George C. Marshall European Center for Security Study, Garmisch-Partenkirchen, Germany, January 29. – February 1. 2001.
 11. Ćosić, Krešimir; Slamić, Miroslav.
 “Primjena tehnologija dualne namjene“, Savjetovanje razvoj novih tehnologija i proizvoda u Hrvatskoj, Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, 2005. 46-47., Zagreb
 12. William Perry.
 “Transfer of Technologies from University to Industry“, Inaugural speech, Zagreb University, 3, september, 1998.
 13. Stockholm International Peace Research Institute, <http://www.sipri.org/>
 14. Brzoska, Michael.
 „Trends in Global Military and Civilian Research and Development (R&D) and their Changing Interface“, www.ifsh.de/pdf/aktuelles/india_brzoska.pdf, 2006
 15. James, Andrew D.
 „What lies beyond military spending on research? The changing role of public expenditure for technological leadership.“, PRIME General Conference, Pisa, 2007
 16. Department of Defense, Budget of the US Government for fiscal year 2009, <http://www.gpoaccess.gov/usbudget/fy09/pdf/budget/defense.pdf>, 2009
 17. Bellais, Renaud.
 „Defense innovation at any (out of control) cost? The stalemate of today’s R&D policy and an alternative model“, The Economics of Peace and Security Journal, Vol. 4, No. 1, 2009
 18. Daffix, Sylvain; Jacquin, Yves.
 „Defense R&D and national R&D systems: a European outlook“, The Economics of Peace and Security Journal, Vol. 4, No. 1, 2009
 19. Ortega, Pere; Bohigas, Xavier.
 Report no.5 „Spanish military expenditure and R&D 2010“, www.centredelas.org/attachments/579_informe5_eng.pdf, 2010
 20. Popović, Siniša; Slamić, Miroslav; Ćosić, Krešimir.
 “Scenario Self-Adaptation in Virtual Reality Exposure Therapy for Posttraumatic Stress Disorder“, Novel Approaches to the Diagnosis and Treatment of Posttraumatic Stress Disorder / Roy, Michael J. (ur.). Amsterdam: IOS Press, NATO Science Series, Series E: Human and Societal Dynamics – Vol. 6; 2006., str. 135-147
 21. Ćosić, Krešimir; Popović, Siniša; Kukolja, Davor; Horvat, Marko; Dropuljić, Branimir.

- „Physiology-driven adaptive virtual reality stimulation for prevention and treatment of stress related disorders“, *Journal of CyberPsychology, Behavior, and Social Networking*, US,3, (2010) , 1; 73-78.
22. Ćosić, Krešimir; Kopriva, Ivica; Kostić, Todor; Slamić, Miroslav; Volarević, Marijo:
“Design and implementation of a hardware-in-the-loop simulator for a semi-automatic guided missile system“, *Simulation practice and theory-US*, 7 (1999) , 2; 107-123.
 23. Ćosić, Krešimir; Popović, Siniša; Kukolja, Davor; Kostović, Ivica; Judaš, Miloš.
„Virtual reality adaptive stimulation of limbic structures in mental readiness training“, *Journal of CyberTherapy & Rehabilitation-US*, 3 (2010) , 2; 129-131.
 24. Ćosić, Krešimir; Popović, Siniša; Kostović, Ivica; Judaš, Miloš.
„Virtual reality adaptive stimulation of limbic networks in the mental readiness training, *Studies in health technology and informatics*“. 154 (2010), *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine 2010 - Advanced Technologies in Behavioral, Social and Neurosciences*, Amsterdam: IOS Press, 14-19. MEDLINE; Scopus; EMCare; Cinahl Database
 25. Kukolja, Davor; Popović, Siniša; Dropuljić, Branimir; Horvat, Marko; Ćosić, Krešimir.
“Real-time emotional state estimator for adaptive virtual reality stimulation“, *Lecture Notes in Computer Science, Lecture Notes in Artificial Intelligence*,US, 5638 (2009) ; 175-184.
 26. Popović, Siniša; Horvat, Marko; Kukolja, Davor; Dropuljić, Branimir; Ćosić, Krešimir.
“Stress inoculation training supported by physiology-driven adaptive virtual reality stimulation“, *Studies in Health Technology and Informatics*. 144 (2009) ; 50-54.
 27. Ćosić, Krešimir; Popović, Siniša; Jovanovic, Tanja; Kukolja, Davor; Slamić, Miroslav.
“Physiology-Driven Adaptive VR System: Technology and Rationale for PTSD Treatment“, *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*. 5 (2007) ; 179-191.
 28. Ćosić, Krešimir; Slamić, Miroslav; Popović, Siniša; Rac, Zoran.
“VR Based Adaptive Stimulation in Estimation of Whiplash Injuries“, *Proceedings of 7th International Fall Workshop-Vison, Modeling and Visualization*, Greiner, Gunther ; Nieman, Heinrich (ur.).Erlangen, Germany : IOS Press Infix, 2002. 35-42.
 29. Cosic, Kresimir; Kopriva, Ivica; Kostic, Todor; Slamic, Miroslav; Volarevic, Marijo.
“A multi-level hardware-in-the-loop simulation“, *The Proceedings of the 1999 Summer Computer Simulation Conference*, San Diego, US : Society for Computer Simulation International, 1999. 540-544.