

# DALJNI RAZVOJ VISOKE NAOBRAZBE U REPUBLICI HRVATSKOJ ZA POTREBE OBRAMBENIH SUSTAVA I TEHNOLOGIJA

Vjekoslav Stojković

UDK: 355.233(497.5)  
355.1(497.5):378  
378:355.1(497.5)  
378.6:355.1(497.5)

Stručni rad  
Primljeno: 17.04.2001.  
Prihvaćeno: 08.05.2001.

## Sažetak

*Dan je prikaz postignuća u organizaciji i provedbi visoke naobrazbe za potrebe obrambenih sustava u nekim visoko i srednje razvijenim zemljama Europe i u Kanadi. Prezentirana su temeljna načela koja se trebaju uvažavati prigodom uspostave sustava visoke naobrazbe za potrebe oružanih snaga i Ministarstva obrane Republike Hrvatske. Prezentirana su ostvarena postignuća na visokim učilištima u Republici Hrvatskoj na području obrazovanja za potrebe obrambenih sustava i tehnologija. Dan je prijedlog modela integracije civilne i vojne naobrazbe za potrebe visokog obrazovanja budućih časnika Oružanih snaga Republike Hrvatske.*

*Ključne riječi:* obrambeni sustavi i tehnologije, visoka naobrazba

## 1. UVOD

Suvremeni obrambeni sustavi i obrambene tehnologije zahtijevaju multidisciplinarni pristup u visokoškolskom obrazovanju vojnog osoblja za vođenje i zapovijedanje u postrojbama, zapovjedništvima i stožerima, kao i visokoškolskom obrazovanju

---

Dr.sc. Vjekoslav Stojković, dipl. ing. djelatnik je Instituta za obrambene studije, istraživanje i razvoj u Ministarstvu obrane RH. Objavio je više znanstvenih i stručnih radova u području planetarnih prijenosnika s dva i tri stupnja slobode gibanja. Izradio je i objavio više nastavnih publikacija u području oklopnih motornih vozila. Koautor je u više znanstvenih i stručnih studija iz područja razvoja obrazovnih sustava za potrebe oružanih snaga i Ministarstva obrane Republike Hrvatske.

e-mail: [vstojkovic@morh.hr](mailto:vstojkovic@morh.hr)

osoblja koje sudjeluje u istraživačkoj i znanstvenoistraživačkoj djelatnosti za potrebe oružanih snaga i Ministarstva obrane. U provedbi svakodnevnih zadaća na području obrambenih sustava i tehnologija sudjeluje veliki broj raznorodnih profila stručnjaka, pri čemu je većina profila stručnjaka zastupljena i u oružanim snagama i u ustanovama i upravama Ministarstva obrane. Daljnjim razvojem vojne tehnike i tehnologije, a samim time i obrambenih sustava, ukazuje se potreba za stalnim razvojem postojećih i uspostavom niza novih znanstvenih disciplina<sup>[16]</sup>.

Minimalni zahtjevi koji se postavljaju pred oružane snage, uprave Ministarstva obrane, znanstvenoistraživačke i razvojno-istraživačke institucije oružanih snaga i Ministarstva obrane su osposobljavanje njihovog osoblja za praćenje i razumijevanje novih i sve složenijih obrambenih sustava i tehnologija.

Razvijenije znanstvenoistraživačke i razvojno-istraživačke institucije u stanju su modernizirati postojeće obrambene sustave i tehnologije, a one najnaprednije razvijaju i uvode nove, suvremenije i djelotvornije obrambene sustave<sup>[15,16]</sup>. Oni, koji zaostaju u znanstvenoistraživačkoj i razvojno-istraživačkoj djelatnosti sve teže mogu pratiti i prihvaćati postojeće obrambene sustave i tehnologije, a o njihovoj prilagodbi i modifikaciji gotovo da i ne možemo govoriti.

Stoga je stvaranje novog i usavršavanje postojećeg inženjerskog, razvojno-istraživačkog i znanstvenoistraživačkog osoblja u svim područjima, pa tako i u području obrambenih sustava i tehnologija vrlo važna djelatnost, kojoj sve suvremene i visokorazvijene zemlje pridaju osobitu pozornost.

U našoj zemlji potrebno je veće razumijevanje na svim razinama odlučivanja o važnosti razvojno-istraživačke i znanstvenoistraživačke djelatnosti u području obrambenih sustava i tehnologija. Nažalost, ne uvažava se ni činjenica da ne raspoložemo s nizom potrebnih profila kako inženjerskog, tako ni razvojno-istraživačkog i znanstvenoistraživačkog osoblja za većinu kompleksnih obrambenih sustava i tehnologija koji se nalaze ili se planiraju uvesti u operativnu uporabu u oružane snage.

Slijedom toga potrebno je povećati razumijevanje važnosti stvaranja kvalificiranog osoblja koje će biti osposobljeno barem za prihvatanje, a potom za možebitnu modernizaciju postojećih obrambenih sustava i tehnologija.

U radu se prikazuju glavna postignuća u organizaciji i provedbi visoke naobrazbe za potrebe obrambenih sustava u nekim visoko i srednje razvijenim zemljama Europe i u Kanadi, s nakanom da se spoznaju temeljna načela koja treba uvažavati prigodom uspostave sustava visoke naobrazbe za potrebe oružanih snaga i Ministarstva obrane Republike Hrvatske. Prezentiraju se ostvarena postignuća na visokim učilištima u Republici Hrvatskoj na području obrazovanja za potrebe obrambenih sustava i tehnologija. Podnosi se prijedlog modela integracije civilne i vojne naobrazbe za potrebe visokog obrazovanja budućih časnika oružanih snaga Republike Hrvatske.

## **2. VISOKA NAOBRABZA U VELIKOJ BRITANJI U PODRUČJU OBRAMBENIH SUSTAVA I TEHNOLOGIJA**

U Velikoj Britaniji vodeću ulogu u osposobljavanju osoblja za potrebe Ministarstva obrane i Oružanih snaga, te u stvaranju razvojno-istraživačkog i znanstveno-istraživačkog osoblja u području obrambenih sustava i tehnologija ima *Cranfield University – Royal Military College of Science*.<sup>[1]</sup>

Obrazovna i znanstvenoistraživačka područja koja se njeguju na *Cranfield University – Royal Military College of Science* vidljiva su iz njegovih istraživačkih i nastavničkih odjela:

Odjel aeronautike i zrakoplovne tehnike

- zrakoplovni sustavi,
- komunikacijski sustavi,
- sustavi vođenja i upravljanja,
- optoelektronika,
- pogonski i prijenosni sustavi,
- radarski sustavi.

Odjel obrambenog upravljanja i sigurnosnih analiza

- logistika,
- menadžment obrambenih sustava,
- sigurnosne studije,
- menadžment u elementarnim nepogodama i nesrećama,
- mine i razminiranje.

Odjel oružnih sustava i zaštite okoliša

- streljivo i tehnologija eksploziva,
- primjena lasera,
- balistika i dinamika fluida,
- kemijska tehnologija i zaštita okoliša,
- ispitivanje naoružanja.

Odjel informatike i simulacija

- upravljanje informatičkim sustavima,
- projektiranje informatičkih sustava,
- forenzomatika,
- inženjerstvo znanja.

Odjel materijala i medicinskih znanosti

- materijali,
- radiografija i medicinske studije.

Odjel strojarskih sustava

- oklopna borbena vozila,
- oružni sustavi,
- inženjerijski sustavi.

*Cranfield University – Royal Military College of Science* provodi niz programa do-diplomske i poslijediplomske naobrazbe.

Dodiplomskom naobrazbom obuhvaćeni su:

- aeronautika i zrakoplovna tehnika,
- primijenjene znanosti,
- poslovni informatički sustavi,
- građevinarstvo,
- zapovjedno-komunikacijski i informacijski sustavi,
- komunikacije i sistem inženjering,
- elektrotehnika,
- elektrotehnika i menadžment,
- elektronički sustavi,
- forenzomatika,
- upravljanje informacijskim sustavima,
- menadžment i logistika,
- strojarstvo,
- strojarstvo i menadžment,
- mobilne komunikacije,
- radiografija u dijagnostici,
- radiografija u terapiji,
- razvoj *softwarea*.

Poslijediplomska naobrazba se provodi u sljedećim područjima:

- digitalno bojno polje i informatičko ratovanje,
- obrambeni menadžment,
- obrambene simulacije i modeliranje,
- senzorika,
- menadžment u nesrećama i elementarnim nepogodama,

- obrambene tehnologije,
- projektiranje informacijskih sustava,
- tehnologija eksploziva,
- forenzomatika,
- globalna sigurnost,
- navođeni oružni sustavi,
- projektiranje oružnih sustava,
- sistem menadžment znanjem,
- matematičko modeliranje,
- strategija medicinskih istraživanja,
- projektiranje vojnih elektroničkih sustava,
- vojna operacijska istraživanja,
- tehnologija vojnih vozila,
- numeričke metode i software sustavi,
- sistem inženjering u obrani,
- naoružanje i sustavi na vozilima,
- učinkovitost naoružanja.

### **3. VISOKA NAOBRABZA U REPUBLICI FRANCUSKOJ U PODRUČJU OBRAMBENIH SUSTAVA I TEHNOLOGIJA**

U Francuskoj se osposobljavanje razvojno-istraživačkog i znanstvenoistraživačkog osoblja u području obrambenih sustava i tehnologija provodi uz suglasnost francuskog Ministarstva obrane na više eminentnih akademskih institucija<sup>[2]</sup>:

- ENSIETA – *Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs des Etudes et Techniques d’Armement*,
- *l’Ecole Polytechnique*,
- *SupAéro – Ecole Nationale Supérieure de l’Aéronautique et de l’Espace*,
- *l’ENSTA – École Nationale Supérieure de Techniques Avancées*,
- *l’ENSICA*.

Programi obrazovanja su otvoreni i za civilne i za vojne studente. Kandidati za potrebe popune oružanih snaga i Ministarstva obrane pored zajedničkog programa za sve studente pohađaju i dopunske oblike izobrazbe i stažiranja.

ENSIETA provodi visokoškolske programe obrazovanja inženjera – projektanata kompleksnih strojarških i elektroničkih sustava.

U sklopu zajedničkog dijela studija svi studenti izučavaju matematiku, fiziku, računalne znanosti, osnove strojarstva, osnove elektronike, automatizaciju proizvodnje, komunikacije, engleski i dr.

Nakon pripremnog dijela studija, studenti odabiru šire područje specijalizacije: strojarstvo ili elektroniku. U završnom dijelu studija na raspolaganju su specijalizacije u jednom od pet sljedećih područja:

- elektronički sustavi,
- hidrografija – oceanografija,
- strojarstvo (projektiranje vozila),
- brodogradnja,
- eksplozivi i pirotehnologija.

Nakon diplomiranja studenti imaju mogućnost zapošljavanja u industriji ili Ministarstvu obrane i oružanim snagama Republike Francuske.

#### **4. VISOKA NAOBRAZBA U BELGIJI U PODRUČJU OBRAMBENIH SUSTAVA I TEHNOLOGIJA**

U Belgiji istaknuto mjesto u osposobljavanju osoblja za potrebe Ministarstva obrane i Oružanih snaga te u stvaranju razvojno-istraživačkog i znanstvenoistraživačkog osoblja u području obrambenih sustava i tehnologija ima *Royal Military Academy*. [7]

*Royal Military Academy* (RMA) je sveučilišna obrazovna i znanstvenoistraživačka institucija koja provodi temeljnu visoku naobrazbu časnika svih grana oružanih snaga Belgije te visoku naobrazbu osoblja za potrebe vojne industrije. Na RMA se paralelno provode tri vrste studija[7]:

- *Polytechnics* – koji traje 5 akademskih godina i čijim se završetkom stječu ista prava i tretman kao i na ostalim građanskim visokim učilištima;
- *All Arms* – koji traje 4 akademske godine, namijenjen je budućim časnicima pojedinih rodova oružanih snaga i čijim se završetkom stječe licenca sa sveučilišnim stupnjem (licenca visoke naobrazbe),
- *Industrial Engineers* – polaznici pohađaju izobrazbu na civilnim visokoškolskim institucijama (sukladno potrebnom strukovnom profilu), a vojnu i fizičku obuku pohađaju u RMA.

Program *Polytechnics* studija strukturiran je tako da u prve dvije godine slijedi plan i program za građevinske inženjere u civilnom sustavu, a u sljedeće tri godine provodi se odgovarajuća specijalizacija za vojne potrebe izučavanjem niza vojno-usmjerenih kolegija kao što su kemija eksploziva, balistika, aerodinamika i nuklearna fizika.

U završnoj, petoj, godini studija omogućava se uža specijalizacija u području naoružanja, građevinarstva, mehanizama ili telekomunikacija.

Nastavni plan i program studija *All Arms* je strukturiran tako da se postigne osposobljenost polaznika u upravljanju ljudskim i materijalnim resursima.

Tijekom prve dvije godine težište je na društvenim znanostima: pravu, društvenoj filozofiji, sociologiji, psihologiji i ekonomici. Pored toga moguć je izbor kolegija iz područja prirodnih i primijenjenih znanosti: matematika, mehanika, statistika, uvod u atomsku i nuklearnu fiziku.

U sljedeće dvije godine program ima zajedničku jezgru koja uključuje vojnu povijest i menadžment. Pored toga postoje različita usmjerenja koja zavise od budućeg roda ili službe: oružni sustavi, konstrukcije, menadžment i telekomunikacije. Većina kolegija na tim usmjerenjima je obvezatna.

Na RMA postoje brojni istraživački i obrazovni odjeli[7]: Naoružanje i balistika, Astronomija, Geodezija i topografija, Primijenjena kemija, Opća i vojna kemija, Konstrukcije, Pravo, Ekonomija, Elektrotehnika, Izučavanje stranih jezika, Povijest, Informatička tehnologija, Menadžment i vođenje, Primijenjena matematika, Teorijska matematika, Primijenjena mehanika, Transportna sredstva, Optoelektronika, Filozofija, Fizika, Obrambena problematika, Taktika i geografija, Društvene znanosti, Psihologija i Telekomunikacije.

## 5. VISOKA NAOBRABZA U KANADI U PODRUČJU OBRAMBENIH SUSTAVA I TEHNOLOGIJA

U Kanadi se visokoškolsko obrazovanje budućih časnika kanadskih Oružanih snaga i dijelom osoblja za potrebe kanadskog Ministarstva obrane te visokoškolsko obrazovanje osoblja za razvojno-istraživačke i znanstvenoistraživačke institucije u području obrambenih sustava i tehnologija provodi na *Royal Military College (RMC) of Canada*.<sup>[8]</sup>

*RMC of Canada* je sveučilišna obrazovna i znanstvenoistraživačka institucija na kojoj je skladno izbalansiran akademski (znanstveni) i vojno-obrazovni program.

Akademski dio programa je sličan odgovarajućim inženjerskim i društvenim programima na civilnim sveučilištima i oni imaju akreditaciju o jednakovrijednosti od nadležnih kanadskih civilnih institucija i udruženja. Ova akreditacija nije trajno dodijeljena, već se periodički podvrgava odgovarajućim kontrolama nadležnih institucija za ocjenu kakvoće izvedbe programa. Na taj način je završenim polaznicima *RMC of Canada* omogućeno priznavanje potpune istovrijednosti diploma civilnim diplomama u odgovarajućem znanstvenom području.

Na RMA se paralelno provode tri vrste studija:

- društveno-humanističke znanosti,
- prirodne znanosti,
- tehničke znanosti.

U nastavnim planovima i programima društvenih studija ostvarena je značajna zastupljenost nastavnih kolegija iz prirodnih i tehničkih znanosti, a u prirodnim i tehničkim znanostima je znatna zastupljenost društveno-humanističkih kolegija. U svakom programu studija postoji veći broj različitih usmjerenja, odnosno glavnih izbornih područja.

Glavna izborna područja na pojedinim programima studija su sljedeća:

- društveno humanističke znanosti
- područje humanističkih znanosti,

- područje društvenih znanosti,
- područja vojnih i strateških studija,
- područje poslovnog upravljanja.
- prirodne znanosti
- kemija,
- matematika,
- računalne znanosti,
- fizika,
- astronomija.
- tehničke znanosti
- kemijsko inženjerstvo i materijali,
- građevina,
- računarstvo,
- elektrotehnika,
- strojarstvo.

Na *RMC of Canada* postoje istraživački i obrazovni odjeli na kojima se provode i brojni poslijediplomski studiji iz područja prirodnih i tehničkih znanosti: Matematika i računalne znanosti, Fizika, Kemija i kemijsko inženjerstvo, Građevinarstvo, Elektrotehnika i računarstvo, Strojstvo i Primijenjene vojne znanosti.

Posebno je interesantno izdvojiti module poslijediplomskih studija za područje primijenjenih vojnih znanosti:

- Osnove obrambenih tehnologija,
- Nuklearna, biološka i kemijska obrana,
- Obrambeno upravljanje,
- Vojni komunikacijski sustavi,
- Vojni informacijski sustavi,
- Vojna vozila, sustavi oklopnih borbenih i neborbenih vozila,
- Moderni oružni sustavi,
- Obavještajno izvidnički sustavi,
- Streljivo i balistika.

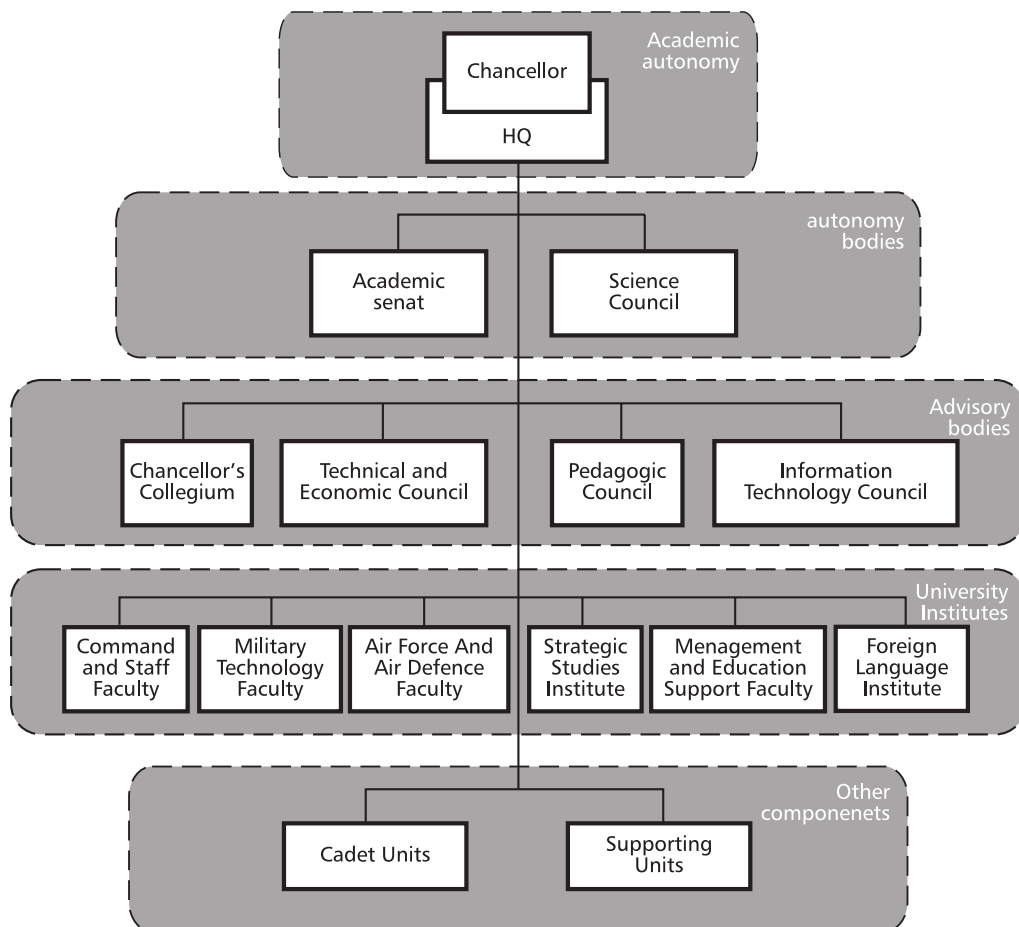


## 6. VISOKA NAOBRABZA U REPUBLICI ČEŠKOJ U PODRUČJU OBRAMBENIH SUSTAVA I TEHNOLOGIJA

Češke Oružane snage se popunjavaju<sup>[4]</sup> u najvećem broju časnicima koji su završili petogodišnje (60%) ili trogodišnje školovanje (30%) na vojnim akademijama, a manji broj (10%) se popunjava kandidatima koji su završili civilne fakultete ili su prethodno bili dočasnici (slika 6.1.<sup>[4]</sup>). Nakon temeljnog obrazovanja, časnici se tijekom vojne službe osposobljavaju preko specijalnih tečajeva za pojedine zapovjedne razine, slično kao i časnici u SAD-u.

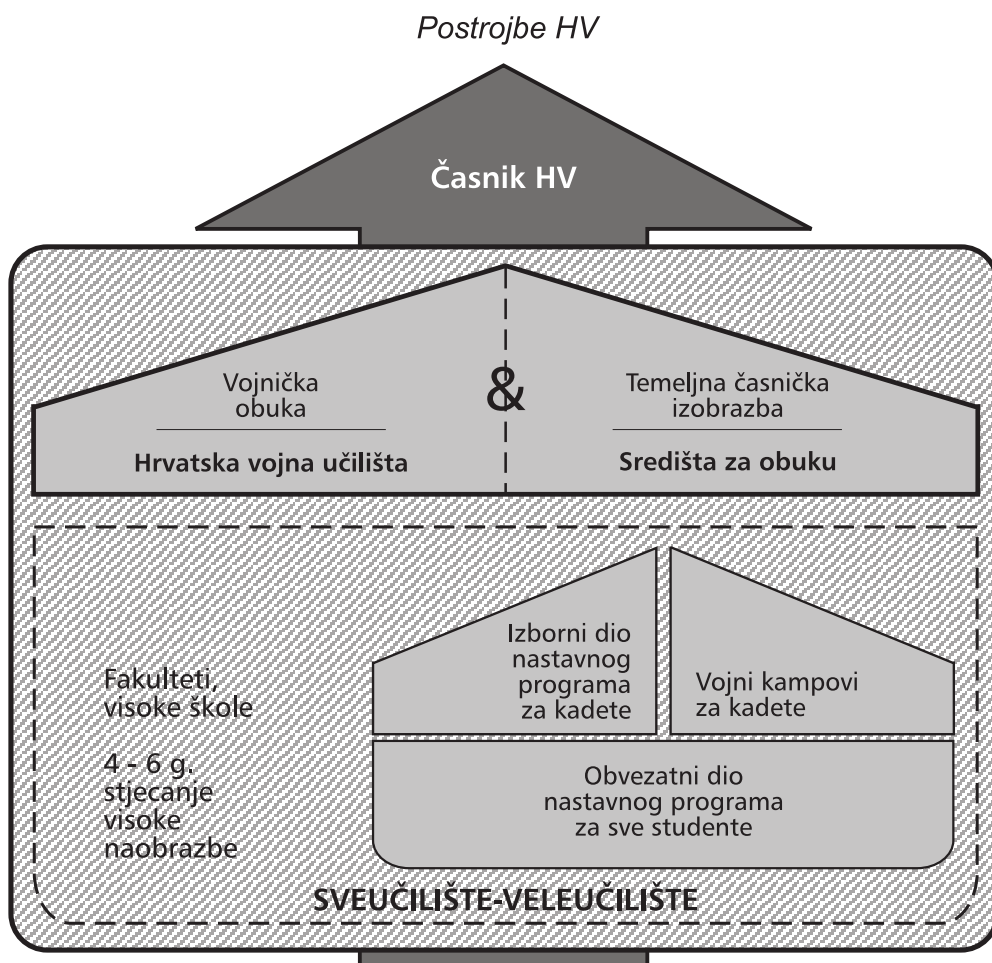
SLIKA 6.1. Sustav vojne izobrazbe u Republici Češkoj

Major units/components of the Academy



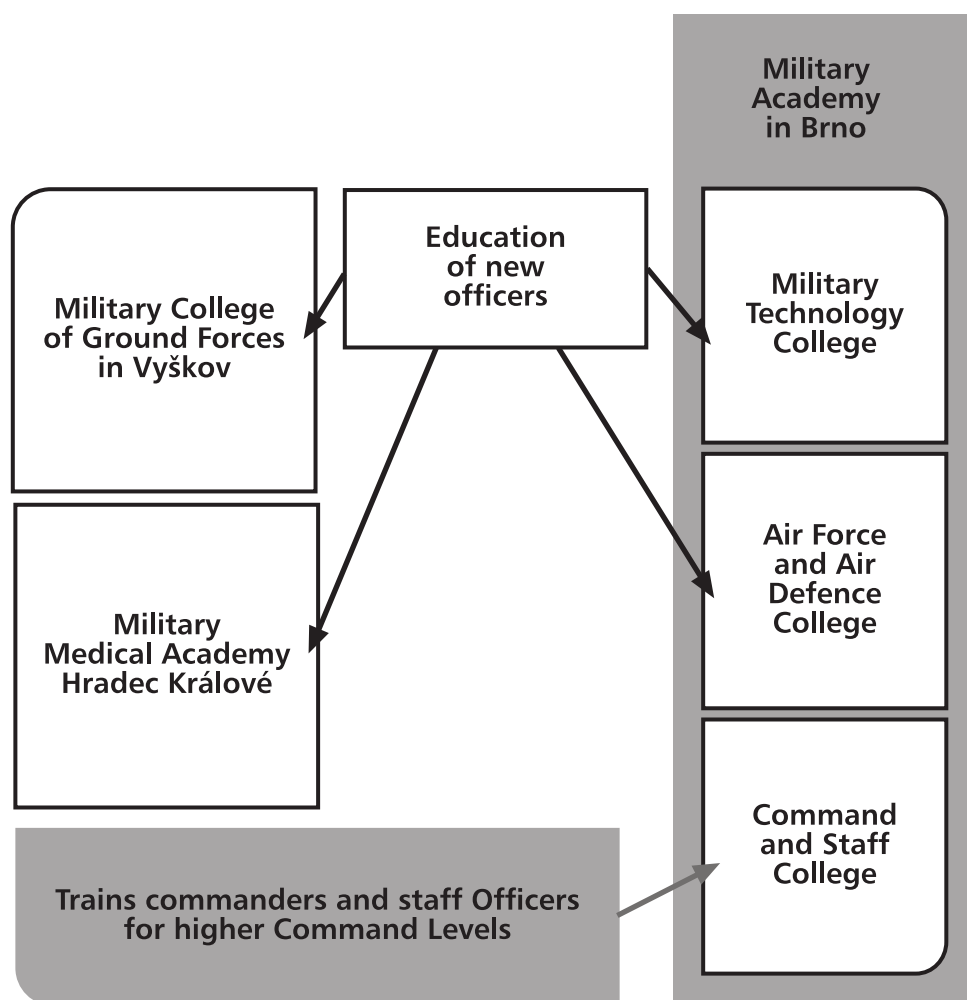
U Republici Češkoj, visokoškolsko obrazovanje budućih časnika čeških Oružanih snaga i dijelom civilnog osoblja za potrebe češkog Ministarstva obrane te visokoškolsko obrazovanje osoblja za razvojno-istraživačke i znanstvenoistraživačke institucije u području obrambenih sustava i tehnologija se provodi<sup>[4]</sup> na *Military Academy* u Brnu, na *Military College of Ground Forces* u Vyškov i na *Military Medical Academy* u Hradec Kralove (slika 6.2<sup>[4]</sup>).

SLIKA 6.2. Sustav vojnih škola u Republici Češkoj



Na *Military Academy* u Brnu postoji Vojno-tehnički fakultet (*Military Tecnology College*), Fakultet zrakoplovstva i protuzračne obrane (*Air Force and Aair Defence College*) i Zapovjedno stožerna škola (*Command and Staff College*). Nakon završetka odgovarajućih programa obrazovanja na *Military Academy* u Brnu stječe se diploma inženjera, diplomiranog inženjera i diploma za akademski stupanj doktora znanosti. Organizacijska shema *Military Academy* u Brnu dana je na slici 6.3.[<sup>4</sup>]

Slika 6.3. Organizacijska shema *Military Academy* – Brno



Na *Military Technology College* provodi se visoka naobrazba budućih časnika za potrebe kopnene vojske, vojne logistike te specijalista i eksperata za vojnu industriju, za područje kriznog menadžmenta, nacionalne sigurnosti i obrane u različitim upravnim tijelima u odgovarajućim ministarstvima Republike Češke. Obrazovni profili i područja istraživačkog djelovanja na *Military Technology College* vidljiva je iz njegovih fakultetskih odjela:

- Borbena i transportna vozila,
- Oružani sustavi,
- Specijalni materijali i tehnologije,
- Mehanika i elementi strojeva,
- Građevinski i inženjerijski strojevi,
- Matematika,
- Fizika,
- Inženjerijske konstrukcije,
- Vojni informacijski sustavi,
- Tjelovježba i sport.

Na *Air Force and Air Defence Faculty* provodi se visoka naobrazba budućih časnika za potrebe kopnene vojske, zrakoplovstva, protuzračne obrane, te specijalista i eksperata za vojnu industriju. Obrazovni profili i područja istraživačkog djelovanja na *Air Force and Air Defence Faculty* vidljiva je iz njegovih fakultetskih odjela:

- Elektrotehnika i elektronika,
- Specijalni komunikacijski sustavi,
- Automatizirani zapovjedni sustavi i informatika,
- Radarska tehnologija,
- Zrakoplovno inženjerstvo,
- Tehnička kibernetika i vojna robotika,
- Zračne snage,
- Raketna tehnologija.

## **7. VISOKA NAOBRAZBA U REPUBLICI SLOVAČKOJ U PODRUČJU OBRAMBENIH SUSTAVA I TEHNOLOGIJA**

U Republici Slovačkoj se visokoškolsko obrazovanje budućih časnika slovačkih Oružanih snaga i dijelom civilnog osoblja za potrebe slovačkog Ministarstva obrane te visokoškolsko obrazovanje osoblja za razvojno-istraživačke i znanstvenoistraživačke institucije u području obrambenih sustava i tehnologija provodi na *Military Academy* u Liptovskom Mikulas<sup>[5]</sup>.

Završeni studenti dobivaju zvanje diplomiranog inženjera za petogodišnji studij ili inženjera za trogodišnji studij.

Na *Military Academy* postoje četiri fakulteta<sup>[5]</sup>:

- Fakultet kopnene vojske (*The Faculty of the Army*),
- Fakultet protuzračne obrane (*The Faculty of Air Defence*),
- Fakultet logistike (*The Faculty of Logistics*),
- Fakultet C3I (*The Faculty of Command, Control, Communication and Intelligence*).

Na Fakultetu kopnene vojske provodi se obrazovanje budućih zapovjednika, stožernih časnika i menadžera koji će biti sposobni voditi i upravljati vojnim sustavima kopnene vojske. Glavno područje studija je upravljanje vojnim sustavima. Tijekom studija polaznici se mogu specijalizirati za:

- mehanizirane i oklopne snage,
- raketne postrojbe i topništvo,
- protuzračnu obranu kopnene vojske,
- vojno obavještajnu i kontraobavještajnu djelatnost,
- postrojbe ABKO,
- inženjeriju.

Na *Faculty of Air Defence* osposobljavaju se eksperti za protuzračne raketne sustave. Postoje dva područja studija:

- radiolokacija i navigacija sustava protuzračne obrane
- sustavi tehničke potpore protuzračnoj obrani.

Na *Faculty of Logistics* osposobljavaju se eksperti za područje logističke potpore slovačkih Oružanih snaga. Postoje tri glavna područja studija:

- intendantska služba,
- naoružanje i streljivo,
- konstrukcija i proizvodnja tenkova i automobilske tehnike.

Na *Faculty of C3I* osposobljavaju se eksperti za postrojbe roda veze, specijalisti za područje telekomunikacija, radiokomunikacija i specijalnih komunikacijskih i zapovjedno-informacijskih sustava slovačkih Oružanih snaga. Glavna područje studija je elektronička i komunikacijska tehnika. Postoji mogućnost specijalizacije za:

- vojnu komunikacijsku i informacijsku tehnologiju,
- vojnu telekomunikacijsku tehniku,
- specijalne radiokomunikacijske sustave.

## 8. VISOKA NAOBRABZA U REPUBLICI POLJSKOJ U PODRUČJU OBRAMBENIH SUSTAVA I TEHNOLOGIJA

U Republici Poljskoj, visokoškolsko obrazovanje budućih časnika u fazi je značajnih strukturalnih promjena<sup>[6]</sup>. Predviđa se da će se reformirani sustav početi primjenjivati 2003. Značajan je zahtjev da vojno školstvo treba zadovoljiti sve kriterije visoke naobrazbe koji se postavljaju i pred civilne visokoškolske institucije, kao što to ispunjava *Military Academy of Technology* (WAT).

Sada se visokoškolsko obrazovanje za potrebe poljskih Oružanih snaga i Ministarstva obrane provodi u sljedećim vojnim obrazovnim institucijama<sup>[6]</sup>:

*National Defence University*

- Kopnena vojska,
- Zračne i protuzračne snage,
- Strategija i obrana.

*Military Academy of Technology*

- Strojarsvo
- vozila, strojevi, logistika.
- Elektronika
- elektronika i telekomunikacije.
- Protu-zrakoplovno naoružanje
- zračne snage, raketni sustavi, protuzrakoplovni radari, konvencionalno naoružanje.
- Inženjerija, Kemijska tehnologija
- obrambene infrastruktura,
- topografija i kartografija, teledetekcija, fotogrametrija, meteorologija,
- kemija eksploziva, raketna goriva.
- Kibernetika
- računalne znanosti,
- marketing i menadžment.

Mornarička akademija

- navigacija i mornarički oružni sustavi
- pomorski strojarski i elektronički sustavi.
- *Military Medical Academy*
- vojna medicina.

Na *Military Academy of Technology*<sup>[6]</sup> polaznici mogu steći zvanje diplomiranog inženjera, te akademski stupanj magistra znanosti i doktora znanosti. Pored toga provodi se niz specijalističkih tečajeva u sklopu cijelog životnog obrazovanja inženjerskog kadra.

## 9. TEMELJNA NAČELA ORGANIZACIJE VISOKE NAOBRABE ZA POTREBE OBRAMBENIH SUSTAVA I TEHNOLOGIJA

Suvremeni obrambeni sustavi i tehnologije zahtijevaju visoko stručno i specijalizirano osoblje koje će biti u stanju iskoristiti sve njegove taktičko-tehničke karakteristike i koje će biti osposobljeno održati takve sustave u stanju željene borbene spremnosti u što dužem razdoblju, odnosno u cijelom životnom ciklusu.

Isto tako važno je imati sposobnost modifikacije i poboljšanja performansi postojećih obrambenih sustava i tehnologija, jer ni jedna zemlja na svijetu ne može si priuštiti opremljenost samo s najnovijim i najmodernijim obrambenim sustavima i tehnologijama. Dapače, zbog visokih troškova opremanja, najmodernijim borbennim sustavima i tehnologijama popunjeni su samo dijelovi elitnih postrojbi i ustrojstvenih cjelina, dok je veći dio opremljen opremom prethodnih generacija.

U procesu razvoja suvremenih obrambenih sustava i tehnologija, njihovog uvođenja, prihvata, uporabe, održavanja i na kraju otpisa iz ustrojstvenih sastava sudjeluje kako vojno, tako i civilno osoblje različitih profila i razina osposobljenosti. Osposobljavanje osoblja, civilnog i vojnog, za takve zadaće provodi se korištenjem svih raspoloživih obrazovnih resursa u zemlji, a vrlo često se koriste i obrazovni resursi u savezničkim državama. Gdje god je to moguće, koriste se postojeći obrazovni resursi koji su namijenjeni osposobljavanju osoblja za područja "civilnih" djelatnosti. Međutim, postojeći obrazovni resursi koji su bili projektirani pretežito za civilne sustave, ponekad nisu po svojim programskim usmjerenjima i disciplinama dostatni za određena područja obrambenih sustava i tehnologija, te se javlja potreba za razvojem novih obrazovnih mogućnosti koje su u stanju udovoljiti zahtjevima visoko sofisticiranih obrambenih sustava i tehnologija.

U rješavanju ove problematike, u svijetu postoje dva osnovna pristupa. Neke zemlje preferiraju civilnu organizaciju obrazovanja za potrebe obrambenih sustava i tehnologija (Francuska – *Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs des Etudes et Techniques d'Armement*, Velika Britanija – *Cranfield University at the Royal Military College of Science*), a druge vojnu organizaciju (Poljska – *Military Universities*, Češka – *Military Academy in Brno*, Slovačka – *Military Academy in Liptovsky Mikulas*). Međutim, i kod jednih i kod drugih modela, programe obrazovanja pohađaju zajedno i civilno i vojno (postojeće vojno ili buduće vojno) osoblje. Pritom je zastupljenost civilnoga i vojnog osoblja različita. Tamo gdje je organizacija obrazovnog procesa u nadležnosti civilnog sustava, pretežit je broj polaznika civilno osoblje, a manji je broj sadašnjeg vojnog ili budućeg vojnog osoblja. Vrijedi i obrat, tako da se kod obrazovnih institucija koje obrazuju pod ingerencijom vojnih organizacija, pretežito obrazuje sadašnje ili buduće vojno osoblje, a civilno osoblje je manje zastupljeno.

Nastavni planovi i programi obrazovanja za različita područja obrambenih sustava i tehnologija polaze u osnovi od zajedničke jezgre sličnih obrazovnih programa za određeno znanstveno područje (prirodne znanosti, tehničke znanosti, biomedicina i zdravstvo, biotehničke znanosti, društvene znanosti, humanističke znanosti) i pripadajućeg znanstvenog polja (fizika, geoznanosti, matematika, brodogradnja, elektrotehnika, geodezija, građevinarstvo, kemijsko inženjerstvo, raču-

narstvo, strojarstvo, zrakoplovstvo, raketna i svemirska tehnika, ekonomije, politologija, sociologija, psihologija, kineziologija, filozofija...). Na takvu jezgru se dodaju novi programski sadržaji koji predstavljaju specijalizaciju u određenom podsustavu obrambenih sustava i tehnologija.

Dodatna specijalizacija tijekom studija, koja slijedi nakon zajedničke obrazovne jezgre za određeno znanstveno područje i polje, jest ono u čemu se bitno razlikuju nastavni programi obrazovnih institucija za opće civilne potrebe i obrazovni programi za potrebe obrambenih sustava i tehnologija. Navest ćemo neka područja specijalizacije koja su uspostavile visoko i srednje razvijene zemlje koje imaju vlastitu proizvodnju i razvoj obrambenih sustava i tehnologija ili su u stanju realizirati različite modifikacije i modernizacije postojećih obrambenih sustava i tehnologija.

#### Aeronautika i zrakoplovna tehnika

- zrakoplovni sustavi,
- komunikacijski sustavi,
- sustavi vođenja i upravljanja,
- optoelektronika,
- pogonski i prijenosni sustavi,
- radarski sustavi,
- zrakoplovni oružni sustavi.

#### Obrambeno upravljanje i sigurnosne analize

- globalna sigurnost,
- menadžment obrambenih sustava,
- sistem menadžment znanjem,
- sigurnosne studije,
- menadžment u elementarnim nepogodama i nesrećama,
- matematičko modeliranje,
- sistem inženjering u obrani,
- vojna operacijska istraživanja,
- logistika.

#### Oružani sustavi i zaštita okoliša

- streljivo i tehnologija eksploziva,
- naoružanje i sustavi na vozilima,
- raketni oružni sustavi i tehnologije,
- protuzrakoplovni oružni sustavi,
- navođeni oružni sustavi,
- projektiranje oružnih sustava,



- učinkovitost naoružanja,
- senzorika,
- balistika i dinamika fluida,
- kemijska tehnologija i zaštita okoliša,
- obrambene tehnologije,
- primjena lasera,
- mine i razminiranje,
- ispitivanja naoružanja.

#### Strojarski sustavi

- vojna vozila, oklopna borbeno i neborbeno vozila,
- tehnologija vojnih vozila,
- projektiranje borbenih vozila,
- ispitivanja vojnih vozila,
- inženjerijski sustavi.

#### Elektronika, informatika i simulacije

- vojni komunikacijski sustavi,
- vojni informacijski sustavi,
- radarski sustavi i tehnologije,
- projektiranje vojnih elektroničkih sustava,
- upravljanje informatičkim sustavima,
- projektiranje informatičkih sustava,
- digitalno bojno polje i informatičko ratovanje,
- obrambene simulacije i modeliranje,
- numeričke metode i *software*,
- forenzomatika,
- inženjerstvo znanja.

#### Materijali i medicinske znanosti

- materijali,
- vojna medicina,
- strategija medicinskih istraživanja,
- radiografija i medicinske studije.

Obrazovanje osoblja u zapadnim visoko i srednje razvijenim zemljama za potrebe obrambenih sustava i tehnologija provodi se u više razina, od obrazovanja za višu ili visoku stručnu spremu i provedbe kraćih specijalizacija, do obrazovanja za stjecanje

magisterija i doktorata znanosti. Obrazovni programi, na većini ovih institucija, imaju već niz godina civilnu verifikaciju kakvoće (Francuska, Velika Britanija, Belgija, Kanada, SAD...) ili su je nedavno stekli (Češka, Slovačka...) ili ju planiraju steći u što skorije vrijeme (Poljska...). Stečene diplome su istovrijedne onima stečenim u obrazovnim ustanovama koje se bave obrazovanjem za ostale civilne potrebe, čime se postiže prohodnost osoblja iz vojnih organizacijskih sustava u civilne i obratno, iz civilnih organizacijskih sustava u vojne.

Kako i jezgra i dodatni programski dio specijalizacije moraju zadovoljiti temeljne zahtjeve kakvoće akademske naobrazbe, bila je logična posljedica uspostava sustava istovrijednosti diploma stečenih na obrazovnim institucijama za potrebe obrambenih sustava i tehnologija s diplomama stečenim na ostalim civilnim institucijama visoke naobrazbe.

## **10. PRIJEDLOG MODELA VISOKE NAOBRAZBE ZA POTREBE OBRAMBENIH SUSTAVA I TEHNOLOGIJA**

Visokoškolsko obrazovanje za potrebe obrambenih sustava i tehnologija u Republici Hrvatskoj treba biti, prema našem mišljenju, oblikovano tako da se kroz njega mogu osposobljavati civilni stručnjaci u poduzećima za proizvodnju i održavanje naoružanja i vojne opreme, istraživači u znanstvenoistraživačkim i razvojno-istraživačkim institucijama koje se bave istraživačkom djelatnošću u području obrambenih sustava i tehnologija, civilni stručnjaci u Ministarstvu obrane i drugim tijelima državne uprave čija djelatnost je povezana s obranom i nacionalnom sigurnošću te budući časnici oružanih snaga Republike Hrvatske<sup>[11,13,14]</sup>.

Sustav naobrazbe budućih časnika OSRH trebao bi se stoga sastojati od akademskog dijela zajedničkog za sve polaznike u određenom obrazovnom području obrambenih sustava i tehnologija te dopunskog vojnog dijela naobrazbe koji bi se provodio u vojnim učilištima<sup>[10,11,13,14]</sup>(SLIKA 10.1).

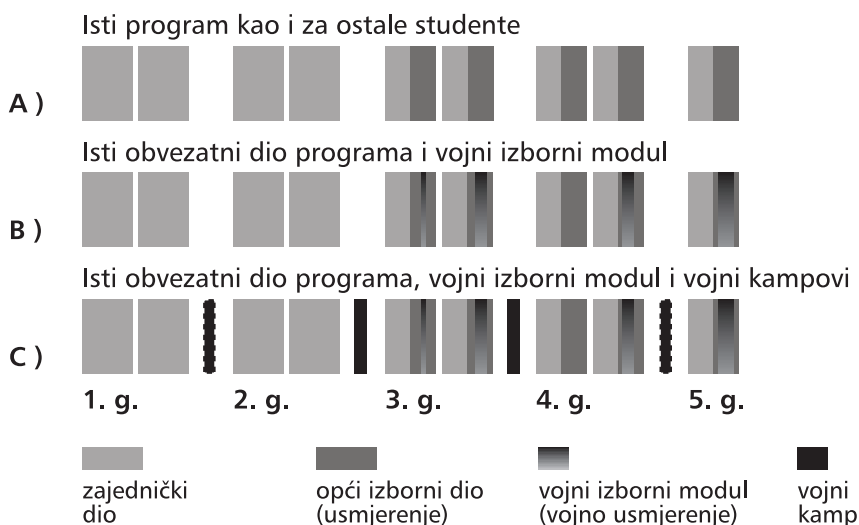
Akademski dio naobrazbe treba biti strukturiran i oblikovan sukladno Zakonu o visokim učilištima, odgovarajućim preporukama Rektorskog zbora i Ministarstva znanosti i tehnologije. Verifikacija nastavnog plana i programa također treba biti, između ostalog, provedena sukladno Zakonu o visokim učilištima od strane Nacionalnog Vijeća za visoku naobrazbu i Sveučilišnog senata. Na takav način uspostavljena visoka naobrazba za potrebe obrambenih sustava i tehnologija omogućila bi da i budući časnici OS RH imaju visoku naobrazbu sukladnu visokoškolskoj naobrazbi časnika suvremenih zapadnih vojski (SLIKA 10.2.).

Drugačiji pristup koji ne bi uvažio akademsku validaciju kroz navedene institucije, zatvorio bi časnicima mogućnost djelotvornog profesionalnog razvoja, a posebice u području znanstvenog i stručnog usavršavanja.

Dosadašnji vojni dio izobrazbe časnika OS RH je u osnovi dobro postavljen. Pritom smo svjesni da je nužno stalno poboljšavati i razvijati proces vojne izobrazbe prema višoj razini kvalitete. Poseban napor, koji je potrebno uraditi, jest provedba institucije izbora i reizbora u nastavna i znanstveno-nastavna zvanja nastavnika u

Hrvatskom vojnom učilištu. Bez toga se ne može osigurati iskorak u pedagoškom, stručnom i znanstvenom usavršavanju nastave i nastavnog procesa.

**SLIKA 10.1 Povezanost akademske naobrazbe i temeljne vojne naobrazbe časnika HV**



**SLIKA 10.2 Mogući načini stjecanja visoke naobrazbe budućih časnika HV**

- **Fakulteti, Veleučilišta i Sveučilišta u RH (4-6 godina)**
  - zajednički programi za sve studente (A)
  - zajednički programi i dopunski izborni vojno stručni moduli za kadete
    - (B) bez vojnih kampova
    - (C) s vojnim kampovima
  - politehnički znanstveni ili stručni studij (A, B, C)
- **Vojne akademije u inozemstvu**
- **Fakulteti u inozemstvu**

Na prethodno prikazanim načelima provedbe visoke naobrazbe u području obrambenih sustava i tehnologija, ostvarena su određena postignuća glede oblikovanja visokoškolske naobrazbe za potrebe Ministarstva obrane i OSRH. Na više visokoškolskih ustanova u Republici Hrvatskoj uspostavljeni su i od akademske zajednice verificirani nastavni planovi i programi koji osposobljavaju buduće diplomirane inženjere za dualnu namjenu – za vojne i civilne potrebe<sup>[3,9,10,11,13,14]</sup>.

- Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu – vojni piloti i aeronautika;
- Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu: studij strojarstva, konstrukcijski smjer s usmjerenjem vojne tehnike (pogodni kadrovi za rodove topništvo i oklopništvo, tehničku službu – specijalnosti bojna motorna vozila, klasično naoružanje, zrakoplovno naoružanje);
- Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu: studij zrakoplovstva (pogodni kadrovi za zrakoplovno tehničku službu – specijalnost zrakoplov i motor);
- Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu: studij strojarstva, konstrukcijski smjer s usmjerenjem vojne tehnike (pogodni kadrovi za rodove topništvo i oklopništvo, tehničku službu – specijalnosti bojna motorna vozila, klasično naoružanje);
- Tehničko veleučilište u Zagrebu, elektrotehnički odjel (pogodni kadrovi za vezu i tehničku struku – telekomunikacijska i radarska specijalnost);
- Pomorsko veleučilište u Splitu (pogodni kadrovi za rodove HRM).

Na navedenim visokim učilištima uspostavljeni su novi tzv. vojno-nastavni moduli koji nakon zajedničke obrazovne jezgre studija na postojećim smjerovima i usmjerenjima, omogućavaju dodatnu specijalizaciju kroz nova usmjerenja za obrambene sustave i tehnologije<sup>[3,9,11]</sup>.

**Tablica 10.1.**

Klasično naoružanje		Oklopna borbeno vozila
Unutarnja balistika	Mehanika leta projektila	Motori vojnih vozila
Aerodinamika	Streljivo	Oklopna motorna vozila
Automatsko oružje	Topničko oružje	Održavanja motora i vozila
Raketni sustavi	Ciljničke naprave	Inženjerijski strojevi
Ispitivanje naoružanja	Održavanje naoružanja	Ispitivanje motornih vozila
Vojna motorna vozila	Logističko inženjerstvo	Logističko inženjerstvo

Tablica 10.2.

Vojne mobilne komunikacije	Radarski sustavi	Pomorska tehnika i tehnologija
Kriptozaštita	Radarski sklopovi	Kriptozaštita
Ometanje i zaštita radioveza	Radarski sustavi	Ometanje i zaštita radioveza
Integracije komunikacijskih sustava	Ometanje i zaštita radara	Radari
Pouzdanost elektroničkih sustava		Ometanje i zaštita radara
Logistička potpora elektroničkih sustava		Logistička potpora elektroničkih sustava

Zajedničkim naporima Ministarstva obrane, GS OS RH, Ministarstva znanosti i tehnologije, Sveučilišta i Veleučilišta u RH moguće je izraditi po sličnom modelu rješenja i za niz ostalih rodova i specijalnosti u tehničkim službama Hrvatske kopnene vojske, Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i Hrvatske ratne mornarice.

Pored dodiplomskog obrazovanja u području obrambenih sustava i tehnologija, potrebno je obnoviti neke postojeće i uspostaviti određene nove nastavne planove i programe poslijediplomskog obrazovanja za stjecanje magisterija i doktorata znanosti u znanstvenim poljima koje podupiru razvoj obrambenih sustava i tehnologija. Poslijediplomsko usavršavanje u području obrambenih sustava i tehnologija je vrlo važno, jer se njime omogućava daljnji visoko-stručni i znanstvenoistraživački razvoj osoblja koje je temeljnu visokoškolsku naobrazbu steklo u području obrambenih sustava i tehnologija, ali i osoblju iz drugih znanstvenih polja koje tijekom svojeg dodiplomskog obrazovanja nije imalo mogućnost steći potrebna specijalistička znanja u ovom području.

Jedan od rijetkih pokušaja takve vrste bila je organizacija interdisciplinarnog sveučilišnog poslijediplomskog studija *Vođenje i upravljanje pokretnim objektima (PDS VUPO)* koji je na Sveučilištu u Zagrebu bio proveden u razdoblju od 1995. do 1998. godine<sup>[12,16]</sup>. Studij je stavio naglasak na interdisciplinarnost i projektnu usmjerenost što je nužno ako se želi dobiti znanje potrebno za razumijevanje rada i razvoj/modernizaciju složenih tehničkih sustava. Naglasak studija stavljen je na sistem-ska znanja iz područja složenih oružanih sustava, posebno sustava vođenja i upravljanja letom aviona i raketa. Ta znanja stvarana su dugogodišnjim radom (i preko 30 godina) eksperata iz područja strojarstva (aerodinamika, mehanika leta, konstrukcija i pogon letjelica), automatskog upravljanja (automatsko upravljanje, upravljanje i vođenje letjelica, simulacije i upravljanje u stvarnom vremenu) i elektrotehnike (digitalna obrada signala i slike, identifikacija procesa, senzori, slijedni sustavi). Zbog projektnog karaktera PDS-a VUPO od samog početka radilo se na

opremanju "Laboratorija za vođenje i upravljanje" s idejom da se u suradnji s Fakultetom elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, Fakultetom strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, te Institutom "Ruđer Bošković" (Centar L.A.I.R.) stvori infrastruktura potrebna za programe razvoja i modernizacije u početku protuoklopnih vođenih raketnih sustava, a u perspektivi i drugih vrsta vođenih raketnih sustava. Na iskustvima stečenim tijekom uspostave "Laboratorija za vođenje i upravljanje" uspostavljen je u Ministarstvu obrane Institut za obrambene studije, istraživanja i razvoj.

## 11. ZAKLJUČAK

Visokoškolsko obrazovanje za potrebe obrambenih sustava i tehnologija u Republici Hrvatskoj treba oblikovati tako da se kroz njega mogu osposobljavati civilni stručnjaci u poduzećima za proizvodnju i održavanje naoružanja i vojne opreme, istraživači u znanstvenoistraživačkim i razvojno-istraživačkim institucijama koje se bave istraživačkom djelatnošću u području obrambenih sustava i tehnologija, civilni stručnjaci u Ministarstvu obrane i drugim tijelima državne uprave čija djelatnost je povezana s obranom i nacionalnom sigurnošću te budući časnici oružanih snaga Republike Hrvatske.

Specijalizacija za određena posebna područja obrambenih sustava i tehnologija može se ostvariti pogodnom kombinacijom zajedničke obrazovne jezgre i izbornog dijela preko tzv. vojno nastavnih modula. Kako i jezgra i dodatni izborni programski dio specijalizacije moraju zadovoljiti temeljne zahtjeve kakvoće akademske naobrazbe, logična posljedica je da vojno-nastavni moduli mogu biti samo onakvi programski sadržaji koji imaju visokoškolsku razinu i koje mogu predavati samo nastavnici koji imaju odgovarajuće izbornu znanstveno nastavno ili nastavno zvanje.

Dosadašnja postignuća dodiplomske naobrazbe u području obrambenih sustava i tehnologije na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu Sveučilišta u Osijeku i Tehničkog veleučilišta u Zagrebu, kao i multidisciplinarnog poslijediplomskog Sveučilišnog studija "Vođenje i upravljanje pokretnim objektima" potrebno je još više afirmirati.

Zajedničkim naporima Ministarstva obrane, GS OS RH, Ministarstva znanosti i tehnologije, Sveučilišta i Veleučilišta u RH potrebno je izraditi vojno nastavne module za ostale rodove i specijalnosti u tehničkim službama Hrvatske kopnene vojske, Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i Hrvatske ratne mornarice.

Osobito bi bilo važno započeti s novim prijamom u OS RH studenata koji su već završili obrazovanje po vojno-nastavnim modulima, te započeti sa stipendiranjem novih kandidata koji bi se školovali po tim vojno-nastavnim modulima radi potencijalnog prijama u OS RH i Ministarstvo obrane Republike Hrvatske.

Prijamom novog osoblja koje je steklo visoku naobrazbu po modelu integriranog civilno-vojnog sustava izobrazbe, s pogodno izabranim vojno nastavnim modulima usklađenim sa specifičnostima određenog roda ili službe, značajno bi se poboljšalo.

šala stručna osposobljenost osoblja i djelotvornost ustrojstvenih cjelina Ministarstva obrane i oružanih snaga Republike Hrvatske.

## Literatura

1. \*\*\*(2001.), Cranfield University at the Royal Military College of Science, <http://barrington.rmcs.cranfield.ac.uk/directories/deptdir/?view=www>
2. \*\*\*(2001.), Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs des Etudes et Techniques d'Armement <http://www.ensieta.fr/english/>
3. \*\*\*(2001.), Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, <http://www.fsb.hr/>
4. \*\*\*(2001.), Military Academy in Brno, The Czech Republic <http://www.vabo.cz/English/default.htm>
5. \*\*\*(2001.), Military Academy in Liptovsky Mikulas, The Slovak Republic, [http://www.valm.sk:80/va/n\\_academy.html](http://www.valm.sk:80/va/n_academy.html)
6. \*\*\*(2001.), Military Universities, The Republic of Poland, <http://www.wp.mil.pl/english/forces/351.html>
7. \*\*\*(2001.), Royal Military Academy of Belgium, <http://www.rma.ac.be>
8. \*\*\*(2001.), Royal Military College of Canada, <http://www.rma.ca>
9. \*\*\*(2001.), Tehničko veleučilište, Zagreb, <http://tesla.vtszg.hr/>
10. \*\*\*(2000.), Pregled visokih učilišta u svrhu određivanja roda/službe kandidata za djelatnog i pričuvnog časnika OS RH, IOSStIR, Zagreb.
11. \*\*\*(1996.), Razvoj vojno nastavnih modula na Sveučilištima u Republici Hrvatskoj, GS OS RH, Uprava za školstvo, Zagreb.
12. \*\*\*(1994.), Poslijediplomski studij "Vođenje i upravljanje pokretnim objektima", Sveučilište u Zagrebu.
13. Barković, M., Stojković, V. (2001.): *Uloga tehničkih znanosti u području obrazovanja kadrova za potrebe popune oružanih snaga i razvojno-istraživačkih institucija u području obrambenih sustava*, MORH-IOSStIR-GS OS RH, Zagreb.
14. Barković, M., Stojković, V. (2000): *Sustav izobrazbe za časnike Hrvatske vojske*, MORH-IOSStIR-GS OS RH, Zagreb.
15. Janković, S. (2001.): *Prikaz organizacije istraživanja i razvoja za potrebe obrane zapadnih zemalja Europe*, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb.
16. Kopriva, I., Slamić, M. (2001.): "Istraživanje i razvoj na području obrambenih sustava i tehnologija", *Hrvatski vojnik*, 70., Zagreb.

# **FURTHER DEVELOPMENT OF UNIVERSITY EDUCATION IN THE REPUBLIC OF CROATIA RESPECTING THE NEEDS OF DEFENCE SYSTEMS AND TECHNOLOGIES**

**Vjekoslav Stojković**

## *Summary*

*The paper gives an overview of achievements in organization and accomplishment of university education respecting the needs of defence systems in some of the highly- and medium-developed European states and Canada. Basic principles that should be conformed during the establishment of university education system respecting the needs of the Armed Forces and the Ministry of Defence of the Republic of Croatia are presented. The achievements of the universities in the Republic of Croatia in the area of education for the needs of defence systems and technologies are also presented. The model of integrating civil and military education to take into account the needs for university education of the future officers of the Armed Forces of the Republic of Croatia is proposed.*

*Key words:* defence systems and technologies, university education