

TRENDOVI U ICT INDUSTRIJI KAO PODSTICAJ REFORMI U VISOKOM OBRAZOVANJU

Vera Marković¹, Divna Vučković², Zlatica Marinković¹

¹ Elektronski fakultet Univerziteta u Nišu

² Ericsson d.o.o. Beograd

Sadržaj: *U radu su prikazani ključni trendovi u savremenim informaciono-komunikacionim tehnologijama (ICT) i analizirane su potrebe ICT sektora u pogledu znanja i kompetencija novozaposlenih diplomiranih inženjera. Definisani su najbitniji elementi koji čine skup očekivanja ICT kompanija vezano za ishode visokoobrazovnog procesa. U uslovima dinamičnog razvoja ICT sektora, istaknuta je potreba za kontinuiranim partnerstvom sa sektorom visokog obrazovanja.*

Ključne reči: *ICT industrija, trendovi razvoja, visoko obrazovanje*

1. Uvod

Oblast telekomunikacija danas se karakteriše dinamičnim i brzim promenama, konstantnom evolucijom komunikacionih tehnologija, globalizacijom tržišta i rastućom konkurencijom [1]-[6]. Konvergencija svih vidova elektronskih komunikacija i približavanje informacionih i telekomunikacionih tehnologija doveli su do toga da se one danas najčešće označavaju kao informaciono-komunikacione tehnologije (ICT)

Može se sa pravom reći da se poslednjih godina dešavaju revolucionarne promene na planu komunikacija. Mobilni telefonski servisi preuzimaju primat nad fiksnim, a internet tehnologije kao što je VoIP omogućavaju tradicionalnim servisima i Internet servisima da međusobno konvergiraju. Nove bežične pristupne tehnologije takmiče se, ali i međusobno dopunjuju sa celularnim mrežama. Primetna je ekspanzija bežičnih mreža senzora i aktuatora, koje nude mnoštvo novih mogućnosti u idustriji i svakodnevnom okruženju. Svaki privredni sektor danas zavisi od kvaliteta komunikacija, jer se smatra ključnim za poslovne odluke imati informaciju u pravom trenutku.

ICT industrija je pod stalnim pritiskom da odgovori visokim zahtevima korisnika za većim propusnim opsegom i dostupnošću različitih servisa (govor, podaci, video sadržaji) uz odgovarajući nivo kvaliteta. Ona se suočava i sa pritiscima u smislu sve kraćih rokova, sve veće globalizacije i konkurencije i slično. Zbog toga je veoma bitno za ovaj sektor da oni koji su uključeni u njega mogu da odgovore na ove rastuće zahteve, da razumeju nove principe poslovanja i da ispoljavaju inovativnost u radu.

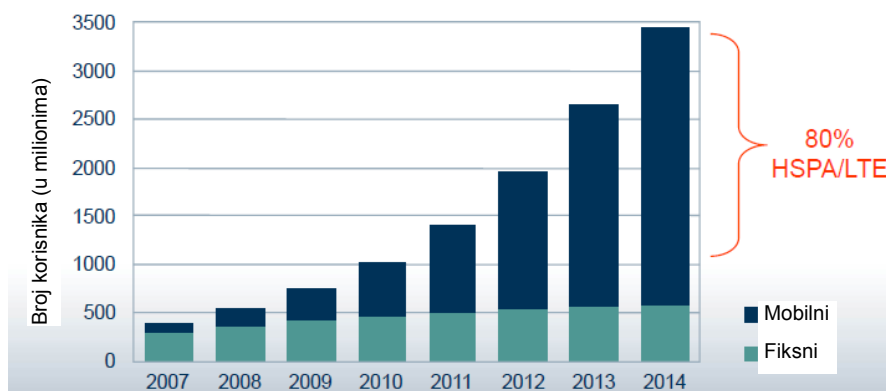
Ljudskim resursima i kvalitetnom obrazovanju se stoga u ICT sektoru poklanja posebna pažnja,

Visoko obrazovanje u svetu, a posebno u Evropi sa pokretanjem tzv. Bolonjskog procesa doživljava velike promene [7],[8]. Kao i u tehnologiji, očito je prisustvo globalizacije u visokom obrazovanju, a ono dobija novu ulogu u tzv. društvu baziranom na znanju (*“knowledge society”*). Savremene informaciono-komunikacione tehnologije doprinose u velikoj meri napretku obrazovnog sistema uvodjenjem inovativnih metodologija u proces nastave kao što je učenje na daljinu, ili još generalnije, elektronsko učenje [9],[10]. Medjutim, drugi aspekt veze izmedju ICT sektora i sektora visokog obrazovanja je partnerstvo u cilju dobijanja što kvalitetnijih visokoobrazovanih kadrova koji se lako mogu uključiti u savremeno tržište rada. Fokus u ovom radu biće upravo na ovom drugom aspektu, odnosno, biće diskutovan uticaj dinamičnog razvoja ICT industrije na reforme u inženjerskom visokom obrazovanju.

2. Trendovi u oblasti telekomunikacionih tehnologija i tržišta

Napredak u oblasti informaciono-komunikacionih tehnologija predstavlja ključni faktor razvoja savremenog sveta. Najbrža evolucija kada je u pitanju telekomunikaciona tehnologija i tržište očekuje se u oblastima mobilnih sistema i širokopoljanskih mreža. Vizija Internacionalne telekomunikacione unije (ITU) je globalno mobilno društvo u kome svaka osoba ima širokopoljanski bežični pristup komunikacijama. Tržište mobilnih servisa na globalnom nivou kontinuirano raste. Početkom 2010. godine broj mobilnih pretplatnika u svetu bio je oko četiri i po milijardi, a do kraja godine očekuje se da će dostići cifru od pet milijardi. Rezultati istraživanja pokazuju da će, na primer, broj prodatih „pametnih“ mobilnih telefona uskoro nadmašiti broj prodatih personalnih računara.

Jedna od svakako najbitnijih ICT usluga je mobilni brodbend, tj. širokopoljanski pristup Internetu i aplikacijama putem mobilnih terminala. Na slici 1 prikazana je prognoza porasta broja korisnika širokopoljanskog pristupa u svetu do 2014. godine [6], iz koje se vidi da širokopoljanski mobini pristup preuzima dominaciju nad fiksnim.



Slika 1. Trend rasta broja korisnika širokopoljanskog pristupa

Napredne mobilne i bežične tehnologije osnova su za širu primenu i razvoj brojnih aplikacija kao što su:

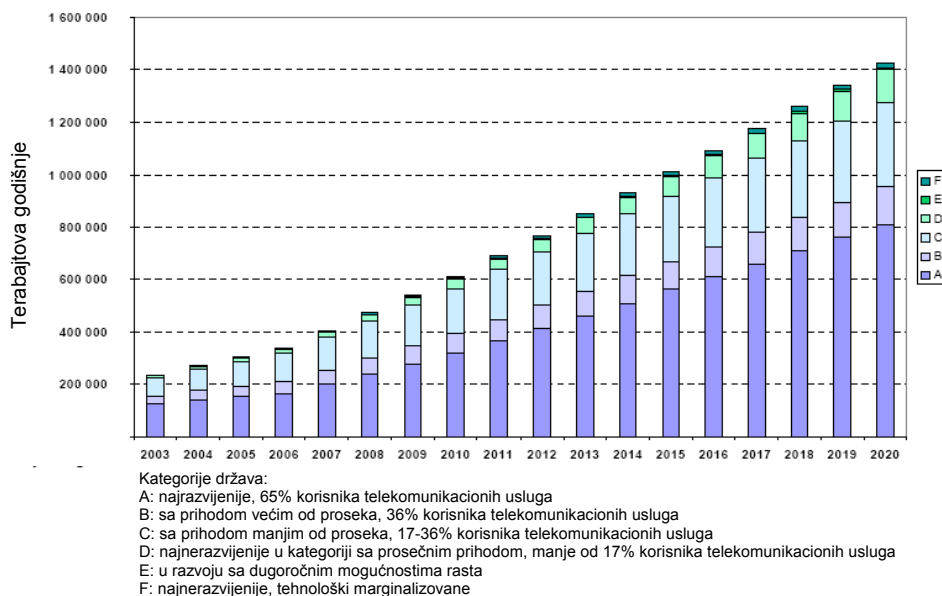
- Mobilni pristup Internetu: e-mail, transfer fajlova, transfer video i audio sadržaja, Internet pretraživanje,
- Napredni govorni servisi: VoIP (*Voice over Internet Protocol*), video telefonija, video konferencije, kolaborativni rad,
- Servisi bazirani na lociranju: navigacija vozila, mape, nalaženje proizvoda i servisa,
- Servisi tipa mašina – mašina: senzorske mreže, upravljanje kućnim uređajima,
- Mobilna komercijala: mobilno bankarstvo, finansije, promocije, plaćanje,
- Mobilni Intranet: VPN (virtualne privatne mreže), mobilni pristup Intranetu,
- Mobilna medicina: zdravstveni monitoring, mobilna dijagnostika, daljinske konsultacije, daljinski pristup zdravstvenim istorijama pacijenata,
- Mobilno obrazovanje: učenje na daljinu, virtualne učionice, pristup informacijama,
- Mobilna uprava,
- Mobilna nauka: virtualne laboratorije,
- Servisi multimedijalnih poruka,
- Zabava: TV difuzija, igre sa više igrača,
- Servisi vezani za brigu o deci i starijima, i slično.

Zbog ekspanzije mobilnih širokopojsnih veza, očekuje da će vodeće kompanije specijalizovane za telekomunikacione tehnologije u oblasti bežičnih mreža zabeležiti veliki rast. Vidljiv je trend supstitucije usluga fiksne mreže uslugama mobilnih operatera, a isto tako, ukupan rast telekomunikacionog saobraćaja određen je pre svega rastom saobraćaja podataka, a ne obimom govornog saobraćaja, što je bio slučaj do pre nekoliko godina.

Na slici 2 dat je rast globalnog bežičnog saobraćaja u terabajtovima od 2003. do sada, sa prognozom daljeg rasta do 2020. godine, i to za nekoliko kategorija zemalja sa različitim nivoima tehnološke razvijenosti [5].

Vežano za trendove u savremenim telekomunikacijama, možemo uočiti nekoliko aspekata. Jedan aspekt čine trendovi po pitanju korisnika usluga, pri čemu se korisnički zahtevi odnose na sve veće brzine pristupa Internetu i aplikacijama, jednostavnost usluga, raznovrsnost izbora i slično. Širokopojsne komunikacije će svakako imati pozitivan uticaj na društvo u gotovo svim domenima, uključujući i poboljšanje efikasnosti pojedinaca, kompanija, organa uprave i slično, pružiće nove poslovne mogućnosti i pospešiće privredni rast.

Dalje, bitan aspekt savremenih trendova u telekomunikacijama je izuzetan napredak u sektoru proizvođača opreme, terminala i softvera, kao i u sektoru Internet provajdera. Proizvodjači i provajderi su sve aktivniji i inovativniji, tako da uređaji doživljavaju konstantnu evoluciju, definišu se dalji pravci korišćenja Interneta. Mrežni operatori polako, ali sigurno konvergiraju mrežne arhitekture prema „All IP tehnologijama“. Predviđa se izuzetna ekspanzija mobilnog VoIPa zahvaljujući dostupnosti novih multifunkcionalnih usluga, koje će pored ponude niskotarifnih poziva, uključivati i mogućnost poziva prema većem broju korisnika, emitovanje glasovne pošte i pretvaranja govora u tekst. Mobilni operatori beleže veliki porast HSPA (*High Speed Packet Access*) saobraćaja, a u narednih nekoliko godina prognozira se da će LTE (*Long Term Evolution*) saobraćaj doživeti još intenzivniji rast u odnosu na prethodne tehnološke [3].



Slika 2. Globalni bežični saobraćaj (prenos govora i podataka)
 - prognoza do 2020. godine

Sledeći bitan aspekt koji karakteriše ICT tržište je pojava novih učesnika i partnera. Već danas se može uočiti tendencija uspostavljanja partnerstva mobilnih operatera sa kompanijama iz IP sektora kao što je Google, ili sa proizvođačima terminala kao što su Apple i Nokia, a tu je i pitanje odnosa WiMax i 4G sistema. Dakle, javljaju se novi učesnici na tržištu, nova potencijalna konkurencija, ali istovremeno i prilika za nova partnerstva.

Najzad, veoma važan aspekt ICT trendova je stalno inoviranje oblasti regulative, koja ide u smeru omogućavanja konkurencije na tržištu elektronskih komunikacija, što s druge strane vodi ka većim investicijama, boljim i raznovrsnijim servisima za korisnike, i snižavanju cena. Regulator mora da prati pomeranje od mreža baziranih na klasičnoj komutaciji i govornim servisima, ka mrežama baziranim na paketskoj komutaciji i širokopojasnim / višestrukim servisima. Ove promene znače da se moraju inovirati licence, interkonekcije i mere za zaštitu korisnika.

3. Partnerstvo između univerziteta i ICT sektora u duhu Bolonjskog procesa

Brz i dinamičan razvoj ICT sektora nameće potrebu za objedinjavanjem napora visokoškolskih institucija i ICT kompanija u cilju poboljšanja znanja i kompetencija studenata elektrotehničke struke, kako bi bili spremni za brzo uključivanje u ICT tržište rada [10]-[12]. ICT kompanije u kvalitetno edukovanim kadrovima vide veliki potencijal za stvaranje novih ideja, koncepata i ICT rešenja. Takođe, dobro edukovani ICT stručnjaci su neophodni i u svim drugim privrednim segmentima koji koriste ICT da bi išlo u korak sa brzim tehnološkim promenama i osigurao benefit u poslovanju.

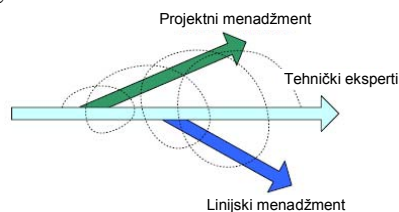
Kao što je već pomenuto, ICT industrija ima svoju evoluciju i doživljava neprestane promene. Evidentno je da su ciklusi života proizvoda ICT industrije sve kraći i kraći, i mora se brzo ići u korak sa tehnološkim trendovima i pravcima razvoja. Zapravo, može se reći da je ovo najdinamičniji sektor i područje sa najviše konkurencije, što bi sa druge strane moralo da bude praćeno i odgovarajućim napretkom na planu obrazovanja ICT kadrova.

Bolonjski proces koji se već niz godina odvija na evropskom visokoškolskom prostoru stavlja studente u fokus strategije obrazovanja i baca akcenat na tzv. „**ishode učenja**“. To praktično znači da se pažnja pomera sa težišta: kakav informacioni sadržaj se daje studentima tokom edukacionog procesa, na težište: kakvo **znanje, kompetencije i veštine** studenti poseduju nakon završetka edukacije. Veliki značaj u reformi visokog obrazovanja se pridaje *internship* programima, tj. obavljanju višemesečne prakse studenata u kompanijama i institucijama kako bi se upoznali sa realnim radom u profesiji i kasnije lakše uključili u tržište rada. Pored toga, ogromna pažnja u Bolonjskom procesu se posvećuje kontinuiranom obrazovanju, a što je upravo u vezi sa dinamičnim razvojem ICT sektora. Kako ICT industrija ubrzano izbacuje na tržište nove tehnologije i nove aplikacije, posredovanje znanja i kompetencija za korišćenje i dalji razvoj ovih tehnologija je ključni element budućeg progressa. Nažalost, evropski prostor se suočava sa smanjenjem interesovanja za veoma zahtevne inženjerske studije, a razvijene zemlje već beleže nedostatak visokoobrazovanih ICT stručnjaka. Zbog toga je kooperacija između univerziteta i ICT sektora veoma važna i u obostranom interesu, i odnosi se kako na standardno visoko obrazovanje, tako i na saradnju u pogledu tzv. „celoživotnog učenja“ (*lifelong learning*).

Tipičan okvir za izvršavanje poslova u ICT okruženju baziran je na projektima sa tačno definisanim ciljevima, vremenom izvršenja i budžetom, i ljudski resursi se moraju planirati u skladu sa time. Jedini način za postizanje poslovnih uspeha u takvom okruženju je da su upošljeni visokoobrazovani kadrovi koji prihvataju kontinuirano učenje kao svakodnevni deo posla. Važno je takodje da ICT kompanije vode kontinuiranu brigu o razvoju kompetencija i znanja zaposlenih, kao i da obezbede balansirano korišćenje resursa u dužem vremenskom periodu i između različitih projekata.

U ICT industriji sreću se tipično tri karijerna modela (usmerenja), kao što je prikazano na slici 3 [14]:

- standardni inženjerski model (razvoj od inženjera-pripravnika do tehničkog eksperta za specifičnu oblast)
- model linijskog menadžmenta
- model projektnog menadžmenta



Slika 3. Tri tipična karijerna modela u ICT industriji

Naravno, promene i prelazak zaposlenih iz jednog karijernog modela u drugi, ne samo da su često neizbežne iz različitih razloga vezanih za poslovanje kompanije, već se ponekad i stimulišu. Na primer, dešava se da zaposleni koji se razvio u tehničkog eksperta za određenu obast, nakon određenog vremena predje na poziciju projektnog menadžera. U tom slučaju biće neophodno da taj zaposleni počne da razvija kompetencije i odgovornost u sasvim novom pravcu. Spiralna putanja na slici 3 simbolizuje mogućnost da se zaposleni profesionalno usavršavaju i da se kontinuiranom edukacijom osposobljavaju za složenije i kreativnije poslove.

4. Analiza potrebnih znanja i kompetencija kadrova u ICT sektoru

Može se reći da je poslednjih godina prepoznata potreba da ICT sektor iskazivanjem svojih potreba i očekivanja pomogne univerzitetima u reformi procesa obrazovanja i razvoja kompetencija budućih inženjera. Dobar primer za ovo predstavlja sveobuhvatna analiza potrebnih kompetencija kadrova u ICT sektoru, koju je sprovela kompanija Ericsson kroz projekat „Ericsson Strategic Competence Assessment Project, going to 2010“ [12],[13]. Glavni cilj projekta bio je da se proceni: koja znanja i kompetencije su od najvećeg značaja u ICT industriji, i da ICT industrija zauzme proaktivnu ulogu kroz partnerstvo sa akademskom zajednicom u reformi visokog obrazovanja. Rezultati ovih istraživanja korišćeni su, između ostalog, u okviru projekta Evropske komisije TEMPUS JEP-41112-2006: „Development of Master Study Programmes in Telecommunications and Control“, koji je realizovan u periodu 2007-2009. na Elektronskom fakultetu u Nišu [6], [12]-[15].

U savremenom radnom okruženju dinamičnog ICT sektora, da bi se osigurao kako razvoj tehnologije, tako i rast i uspeh kompanije, smatra se da znanje, kompetencije i veštine diplomiranih inženjera treba da obuhvataju četiri bitne grupe [13],[14]:

- tehnička znanja,
- razumevanje poslovanja,
- veštine poslovne komunikacije, i
- poznavanje realnog radnog okruženja

Tehnička znanja

Kvalitetno tehničko znanje u skladu sa savremenim trendovima razvoja je suštinski preduslov rada u savremenom ICT sektoru. U navedenom primeru istraživanja kompanije Ericsson, istaknuta je lista najvažnijih tehničkih znanja novozaposlenih kadrova u ICT industriji. Ovde ćemo navesti samo neke od njih:

Bežične pristupne mreže: Poznavanje mreža kao što su EDGE, WCDMA, 4G, WLAN itd. Poznavanje metoda za kontrolu i poboljšanje performansi u mrežama sa mešovitim servisima. Poznavanje arhitekture radio interfejsa, planiranja radio resursa i upravljanja njima, poznavanje protokola, IP optimizacije i slično.

Bežične pristupne tehnologije: Poznavanje evolucije bežične tehnologije i standardizacije u ovoj oblasti. Posedovanje znanja neophodnih za projektovanje, razvoj i efikasnu produkciju proizvoda bežične tehnologije.

Arhitektura mreža: Znanje o arhitekturi 3G mreža i mreža naredne generacije. Poznavanje metodologije za dizajn *core* mreže i obezbeđenje kvaliteta s kraja na kraj mreže. Znanje o metodama za uvodjenje IP u *real-time* mreže.

Širokopojasne tehnologije: Poznavanje oblasti kao što su: širokopojasni pristup, mobilni brodbend, optički sistemi, fiksno-mobilna konvergencija i slično. Sposobnost projektovanja širokopojasnih mreža u različitim topologijama.

IP mreže: Poznavanje IPv6 mreža, uključujući aspekte kao što su IP mobilnost, kvalitet servisa, ocena performansi, sigurnost itd.

Multimedija: IPTV, Mobilna TV, Socijalne mreže.

Softversko inženjerstvo: Poznavanje programskih jezika i tehnika programiranja, neophodnih da se primene najnovije metodologije softverskog dizajna.

Hardver u mrežama: Posedovanje ključnih znanja o hardveru u radio i *core* mrežama. Osposobljenost za korišćenje savremenih programskih paketa za projektovanje uređaja. Osposobljenost za održavanje hardvera.

Pored toga, lista poželjnih tehničkih znanja obuhvata i druge oblasti kao što su **Integracija sistema, Rezidencijalne mreže, ICT rešenja za preduzeća** itd.

Razumevanje poslovanja

Razumevanje osnovnih aspekata poslovanja i poslovnog okruženja predstavlja drugi važan element koji treba da bude sastavni deo obrazovanja budućih ICT eksperata. Ovaj set znanja i kompetencija obuhvata osnovna znanja iz **ekonomije i biznisa**, poznavanje **modela poslovanja**, razumevanje **poslovnog procesa, organizacije rada**, poznavanje **osnova marketinga i prodaje** itd. Za dinamični ICT sektor posebno je važna sposobnost prepoznavanja **glavnih pokretača za promene u poslovanju**. Najzad, vrlo bitno je poznavanje **principa timskog rada, rada u okviru projekata**, kao i **tehnika upravljanja projektima**.

Veštine poslovne komunikacije

Treći bitan element obrazovanja kadrova za ICT sektor je ovladavanje **veštinama poslovne komunikacije**. Bez dobrih sposobnosti za komunikaciju teško je raditi u timu ili biti učesnik nekog projekta. U današnjoj ICT industriji veoma su česti projekti koji imaju internacionalan i multikulturni karakter. Zbog toga je pre svega neophodno odlično znanje **engleskog jezika** koji je generalno usvojen za zajednički jezik u ICT domenu.

Osim toga, veoma je važna tzv. **tehnička pismenost**, tj očekuje se da budući ICT inženjeri budu osposobljeni da pripremaju različite tehničke dokumente, izveštaje i prezentacije, kao i da prenose ideje i profesionalno znanje.

Poznavanje realnog radnog okruženja

Četvrti element koji treba da pruži savremeno visokoškolsko obrazovanje ICT inženjera, a koji je veoma podržan Bolonjskim procesom, je sticanje radnog iskustva kroz studentsku praksu u kompanijama i institucijama. Na taj način se studentima pruža prilika da se upoznaju sa realnom radnom sredinom i to im omogućava lakši prelaz iz akademskog u poslovno okruženje. U većini ICT kompanija organizuje se studentska praksa kroz kraće ili duže *internship* programe, letnje kampove i slično.

Može se zaključiti da su očekivanja ICT industrije od visokoobrazovnog sistema da on obrazuje diplomirane inženjere koji će biti što je moguće spremniji da zakorače u svet ICT poslovanja.

Prethodno navedena četiri seta znanja, kompetencija i veština mogu se svrstati u 2 podgrupe:

- Podgrupa A (ono što diplomirani student MORA imati):
 - A1: Tehnička znanja
 - A2: Razumevanje poslovanja
- Podgrupa B (ono što je VEOMA POŽELJNO imati po završetku studija):
 - B1: Veštine poslovne komunikacije
 - B2: Poznavanje realnog radnog okruženja

U jedan deo obrazovanja novozaposlenih diplomiranih studenata, međutim, mora da investira i sama kompanija. Kao povoljan odnos smatra se 80% prema 20% u kategoriji A i 20% prema 80% u kategoriji B, [14]. To znači da student koji završi inženjerski fakultet treba da poseduje bar 80% kompetencija u oblasti tehničkih znanja i razumevanja poslovanja, a kompanija će investirati u preostalih 20%. Obrnuto je kod kategorije B koja se često označava i kao “*soft skills*”, gde se očekuje da univerzitet obezbedi bazičnih 20% znanja, a od kompanija se očekuje da investiraju u preostalih 80%.

5. Efekti razvoja ICT na reformu nastavnih planova i programa: primer Elektronskog fakulteta u Nišu

Srbija je potpisala Bolonjsku deklaraciju 2003. godine i počela da sprovodi opsežnu reformu visokog obrazovanja shvatajući veliku ulogu obrazovanja u ekonomskom i društvenom napretku zemlje. Novi Zakon o visokom obrazovanju usvojen 2005. godine pružio je okvir za promene sistema studija, što je na univerzitetima u Srbiji rezultiralo uvođenjem trostepenog modela studija, nove metodologije organizovanja kurseva i sistema bodovanja.

Jedan od najbitnijih elemenata reforme visokog obrazovanja u okviru Bolonjskog procesa je inoviranje nastavnih planova i programa, što je, kako je već diskutovano, posebno važno u dinamičnim oblastima kao što su informaciono-komunikacione tehnologije. Prepoznavanje kritičnih oblasti u tekućim nastavnim planovima i programima, koje nisu išle dovojno u korak sa savremenim trendovima u ICT industriji, prvi je korak u reformisanju studija u ovoj dinamičnoj oblasti. Kao ilustracija uspešnog reformisanja nastave u oblasti telekomunikacija u saradnji sa ICT sektorom i partnerima sa evropskih univerziteta, može se navesti primer Elektronskog fakulteta Univerziteta u Nišu, koji je u periodu 2007-2009. godine realizovao projekat TEMPUS-JEP-41112-2006 pod nazivom „Development of Master Study Programmes in Telecommunications and Control“ [12]. Pored partnera sa univerziteta iz Grčke, Nemačke, Italije i Slovenije, za projekat je bio veoma značajno učešće jedne od vodećih svetskih kompanija u ICT sektoru, Ericsson, posredstvom njihovog centra Ericsson d.o.o. Beograd. U početnom periodu realizacije projekta upravo je fokus bio na analizi znanja i kompetencija koje inženjeri treba da ponesu nakon završetka studija, kako bi se što lakše, brže i bolje uključili u tržište rada. Pored sugestija partnerske ICT kompanije, kao i partnera sa evropskih univerziteta, kod reforme nastavnih planova i programa u obzir su uzete i potrebe ICT tržišta u našoj zemlji.

Kao rezultat reforme uveden je niz inoviranih ili potpuno novih jednosemestralnih kurseva, od kojih je jedan broj obaveznih, a ostali su izborni [15].

Kursevi su mahom koncipirani tako, da osim bazičnog teorijskog sadržaja pružaju i praktična znanja, a neki od njih na Master nivou imaju i istraživačku komponentu. Sledeći trendove u informaciono-komunikacionim tehnologijama, uvedeni su ili inovirani kursevi iz oblasti računarskih komunikacija, video komunikacija, mobilnih i optoelektronskih komunikacionih sistema, adaptivnih antena i MIMO sistema, multimedijalnih komunikacionih sistema, bežičnih računarskih mreža, projektovanja telekomunikacionih sistema, savremenih modulacionih tehnika, kodovanja i kompresije signala, telemetrije i teleupravljanja, itd.

Posebno treba istaći da je uveden predmet pod nazivom „**Timski projekat**“ u okviru koga studenti rade izabrane mini-projekte u malim timovima, a uz saradnju sa domaćim ICT sektorom. Predmet se po pravilu izvodi tako što jedan deo vremena tokom semestra studenti provode upravo u lokalnim ICT firmama radeći na konkretnom zadacima, a drugi deo na fakultetu pod mentorstvom nastavnika. Rezultati se na kraju semestra javno prezentuju. Kao što se vidi, ovaj predmet objedinjuje nekoliko aspekata iz podgrupa kompetencija A2, B1 i B2 navedenih u prethodnom poglavlju, tako što omogućava upoznavanje principa timskog rada, rada u okviru projekata, upoznavanje realnog radnog okruženja i sticanje veština prezentacije dobijenih rezultata. Kada je u pitanju upoznavanje realnog radnog okruženja, odnosno tzv. „studentska praksa“, treba istaći da je za studente Elektronskog fakulteta u okviru saradnje sa kompanijom Ericsson bila omogućena i realizovana jednomesečna praksa uz rad na odgovarajućem projektu, u letnjem kampu Ericsson-ovog istraživačko-razvojnog centra „Nikola Tesla“ u Zagrebu.

Kao posebni predmeti koji pružaju znanja i kompetencije iz oblasti poslovanja (kategorija A2), a koja su posebno potrebna u ICT sektoru, uvedena su dva kursa: „**Organizacija i upravljanje projektima**“ i „**Elektronsko poslovanje**“. Najzad, treba pomenuti da se deo veština pomenutih u kategoriji B1 na Elektronskom fakultetu stiče kroz predmet pod nazivom „**Poslovne komunikacije**“.

6. Zaključak

Zajednički interes i ICT kompanija i visokoškolskih ustanova je obrazovanje studenata u cilju sticanja savremenog znanja, koje će se dinamički adaptirati prema tekućim industrijskim trendovima i potrebama. Da bi se studenti što uspešnije pripremili za buduće karijere u dinamičnoj i visokozahtevnoj ICT oblasti, pre svega je neophodno kontinuirano inovirati sadržaje predmeta koji pružaju tehnička znanja imajući u vidu perspektivu razvoja. Osim toga, savremene ICT kompanije od diplomiranih studenata očekuju i neke dodatne kompetencije i veštine koje će omogućiti lakše i brže uključivanje u realno poslovno okruženje, u rad u timu, u savremenu organizaciju posla, u rukovođenje projektima i slično. U realizaciji ovih ciljeva, bliska i kontinuirana saradnja između ICT sektora i akademske sredine je od ključnog značaja.

Literatura

- [1] <http://www.itu.int/itu-news/manager/display.asp?lang=en&year=2007&issue=07&ipage=Telecom-trends&ext=html>
- [2] <http://www.mrgco.com/iptv/gf0610.html>
- [3] „EXCERPT: LTE's Five-Year Global Forecast: Poised to Grow Faster than 3G“, http://www.ctotelecomsummit.com/media/pdf/2009-10/pyramid_global_insider.pdf

- [4] http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Croatia/Local%20Assets/Documents/2010/adria_telecommunications-predictions-2010.pdf
- [5] http://standards.nortel.com/spectrum4IMT/MiB-Slides_markets%20call%20for%20more%20spectrum.pdf
- [6] Divna Vučković, "Master Study Curricula Alignment with Main ICT Industry Trends and Requirements", Workshop *Towards Improving the Engineering Education* under the European Commission project Tempus JEP - 41112 – 2006, June 5 - 6, 2009, Niš, Serbia
- [7] European Commission, Education and Training 2010 Diverse Systems, Shared Goals, Last update: 29-11-2007, http://ec.europa.eu/education/policies/2010/et_2010_en.html
- [8] European Commission, The European Qualifications Framework, Last update: 26-10-2007, http://ec.europa.eu/education/policies/educ/eqf/index_en.html
- [9] M. Debevc, „E-Learning Introduction“, Workshop *"Modern teaching: Guidelines for e-Learning"* under the project Tempus JEP - 41112 – 2006, 2008, Maribor, Slovenia, http://tempus41112.elfak.ni.ac.rs/11_Debevc_Presentation.pdf
- [10] F. Giannetti, M. Michelini, A. N. D'Andrea, „Instruments Go Virtual: Experiences on Educational Activities in the field of Telecommunications at the University of Pisa“, *Microwave Review*, No.1, Vol. 15, June 2009, pp. 8-16.
- [11] „Employability in Europe’s ICT Industry“, *Indic@tor Newsletter* N° 3, April 2005, http://www.e-innovation.org/stratinc/files/library/ict/41.ICT_employability.pdf
- [12] Projekat TEMPUS-JEP-41112-2006: „Development of Master Study Programmes in Telecommunications and Control“, <http://tempus41112.elfak.ni.ac.rs/>
- [13] Divna Vučković, „Results from *Ericsson Strategic Competence Assessment Project, going to 2010* as input for TEMPUS project JEP-41112-2006: Development of Master Study Programmes in Telecommunications and Control“,
- [14] Divna Vučković, Dejan Drajić, Darko Huljenić, “Ericsson Views and Expectations on ICT Competence Development Outcomes”, Workshop *New Master curricula and EU practice* under the European Commission project Tempus JEP - 41112 – 2006, September 17 - 19, 2008, Niš, Serbia
- [15] N. Dončov, B. Milovanović, V. Marković, “Teaching Process Enhancement in the Field of Telecommunications at the Faculty of Electronic Engineering of the University of Niš“, *Microwave Review*, No.1, Vol. 15, June 2009, pp. 28-31.

Abstract: *In this paper, key ICT trends are presented and the needs of ICT industry regarding the knowledge and competences of newcomers are analyzed. Most important expectations about high education outcomes are defined. In conditions of very dynamic ICT development, a need for the partnership between ICT industry and universities is emphasized.*

Keywords: *ICT industry, development trends, higher education*

IMPACT OF ICT INDUSTRY TRENDS ON THE REFORM IN HIGHER EDUCATION

Vera Marković, Divna Vučković, Zlatica Marinković