

## KONCEPT DUALNOG OBRAZOVANJA NA UNIVERZITETU METROPOLITAN

### THE CONCEPT OF DUAL EDUCATION AT BELGRADE METROPOLITAN UNIVERSITY

DRAGAN DOMAZET

Univerzitet Metropolitan, Beograd, dragan.domazet@metropolitan.ac.rs

**Rezime:** U radu se izlaže koncept dualnog obrazovanja koje Univerzitet Metropolitan počinje da primenjuje u cilju povećanja kvantiteta i kvaliteta diplomiranih inženjera informacionih tehnologija ili softverskog inženjerstva, u bliskoj saradnji sa firmama u oblasti IT i razvoja softvera. Koncept čine sedam definisanih principa, a njihova primena predstavlja model dualnog obrazovanja koji je prilagodljiv potrebama firme. Ovi modeli definišu obim i način sprovođenja stalne stručne prakse tokom studija za studente koje firma stipendira i za koje plaća školarinu. Primena izloženog koncepta omogućava firmama, sa kojim Univerzitet Metropolitan realizuje dogovoren model dualnog obrazovanja, stabilan i stalan priliv mladih i diplomiranih inženjera, i to potpuno pripremljenih za rad u firmi, jer su u njoj četiri godine obavljali praksu u obimu od 10 do 20 sati nedeljno. Izložen je master program iz bezbednosti informacija, kao mogući primer ugovorenog obrazovanja stručnjaka za oblast bezbednosti i zaštite informacija. Trenutno na Univerzitetu Metropolitan koncept dualnog obrazovanja se realizuje na programima osnovnih akademskih studija Softversko inženjerstvo i Informacione tehnologije, a u skladu sa ugovorima sa dve firme.

**Ključne reči:** dualno obrazovanje, dualno obrazovanje na univerzitetima, informaciona bezbednost, Univerzitet Metropolitan

**Abstract:** The paper presents the concept of dual education specified and implemented at Belgrade Metropolitan University, aiming to increase the quantity and the quality of graduates in Information Technology or Software Engineering, according to the real needs of ICT companies. The concept is specified with seven principles, and their implementation represents a company-specific model of dual education. Each of these models specifies a form of a permanent student internship realized concurrently with a formal education process. It specifies, among other things, the number of students work hours in the company for each of academic year until students graduation, usually between 3.000 and 4.200 hours a year. As an example, a dual education model for the master program in Information Security of BMU was presented. Belgrade Metropolitan University currently has contracts with two companies for implementation of their dual education models for programs in Software Engineering and Information Technology.

**Keywords:** Dual education, Dual academic education, Information security, Metropolitan University

#### 1. UVOD

Verovatno je da prvo što treba odgovoriti u ovom radu je odgovor na pitanje: *Kakva je veza dualnog obrazovanja sa tematikom konferencije, tj. sa problemima bezbednosti informacija?* Pokušaću da odgovorim na ovo pitanje, odgovorima na par vezanih potpitanja: *Koja je veza obrazovanja i problematike bezbednosti informacija?*

Sa napretkom Internet tehnologija, sa rapidnim rastom broja sistema povezanih sa Internetom, rapidno raste i rizik od zloupotreba i nelegalnog i nedozvoljenog pristupa informacijama. Unapređuju se tehnologije zaštite, ali takođe, i novi načini za probijanje postavljenih zaštita. Iako nema idealne zaštite, nužno je postaviti najbolju moguću ili odgovarajuću zaštitu IT sistema povezanih sa Internetom. To mogu da urade samo odgovarajuće obrazovani i kvalifikovani stručnjaci za bezbednost informacija. To zahteva odgovarajuće obrazovanje na nivou master akademskih studija. Univerzitet Metropolitan to i nudi, jer nudi svoj master program

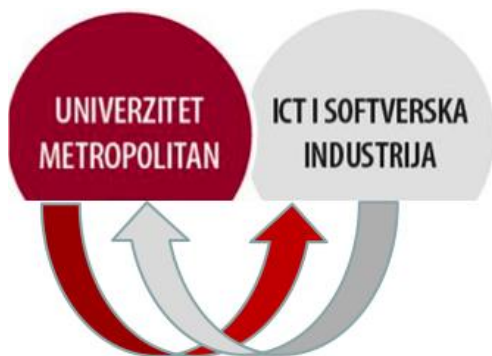
Bezbednost informacija. U 4. poglavlju daćemo kratku informaciju o ovom programu.

Nažalost, to nije dovoljno. Šta nedostaje? Ono što je često prisutno u akademskim institucijama – udaljenost od realnih problema i od najnovijih tehnoloških rešenja. Koje je rešenje za to? Naš odgovor je – dualno obrazovanje. Dualno obrazovanje omogućava studentu i da studira i da radi u toku svog studiranja, ali deleći svoje radno vreme [1 - 4]. To je moguće samo ako postoji dogovor o tome između visokoškolske ustanove i firme u kojoj radi. Samo tako, student do pola svog nedeljnog vremena (do 20 sati) može da radi u firmi, i isto toliko, da učestvuje u nastavi u visokoškolskoj ustanovi. Međutim, i to nije dovoljno. Šta nedostaje?

Bitno je da student u firmi radi na poslovima za koje se i školuje. Na primer, student master studija iz *Bezbednosti informacija*, neophodno je da radi na poslovima zaštite IT sistema i u firmi u kojoj radi. Poželjno je i da mu firma obezbeđuje i mentora, tj. iskusnog stručnjaka, koji će mu prenositi svoja iskustva i koji će mu ukazivati na

najnovija tehnološka rešenja u oblasti zaštite informacionih sistema.

Takvo okruženje za studiranje i rad može pružiti samo dualno obrazovanje, koje zajednički obezbeđuju visokoškolska ustanova i firma u kojoj student radi, ili u kojoj student sprovodi produženu praksu (dok traju studije). Ta saradnja treba da bude dvosmerna (slika 1). Stručnjaci firme, kao gostujući predavači, mogu da prenesu svoja najsavremenija znanja i iskustvo studentima u okviru predavanja i vežbi, i vođenjem njihovih projekata, a nastavnici mogu da, zajedno sa svojim studentima, budu uključeni u pojedine projekte u firmama.



**Slika 1:** Dvosmerna saradnja univerziteta i firmi – preduslov za primenu dualnog obrazovanja

Bezbednost informacija je oblast koja je vrlo dinamična i koja zahteva stalno usavršavanje stručnjaka u toj oblasti. Samo bliska saradnja poslovnih i akademskih organizacija, može da obezbedi kvalitetno obrazovanje budućih stručnjaka za bezbednost informaciji, tj. za zaštitu IT sistema.

U ovom radu izlažemo koncept dualnog obrazovanja koji od ove godine Univerzitet Metropolitan nudi studentima i firmama koje su zainteresovane za realizaciju ovog koncepta, tj. koje žele da u što kraće vreme razviju odgovarajuće stručnjake za različite specijalnosti, kao što je na primer, oblast bezbednost informacija.

Stanje bezbednosti informacija u Srbiji je kritično, a jedan od razloga je nedostatak adekvatnih stručnjaka za bezbednost informacija. Smatra se da je primena koncepta dualnog obrazovanja pravo rešenje za problem nedostataka stručnjaka za ovu oblast.

Međutim, isto važi i za mnoge druge oblasti i to ne samo u oblasti informacionih tehnologija. Međutim, informacione tehnologije se vrlo brzo razvijaju, a i brzo zastarevaju, te zahtevaju stalno obrazovanje ili usavršavanje inženjera informacionih tehnologija. Dualno obrazovanje, kao i u slučaju bezbednosti informacija, je po našem mišljenju pravo rešenje za obrazovanje inženjera informacionih tehnologija i njihova, kao i njihovo dalje uže usmeravanje. Mišljenja smo da dualno obrazovanje nudi studentima niz prednosti u odnosu na klasično obrazovanje, a omogućuje i firmama da planski razvijaju svoje buduće inženjere koji će biti

potpuno spremni za vrlo zahtevne i odgovorne poslove, i to odmah po diplomiranju.

Iz navedenih razloga, odlučili smo da ovde izložimo koncept dualnog obrazovanja koji Univerzitet Metropolitan želi da realizuje, jer smatramo da omogućava znatno kvalitetnije studije budućih inženjera informacionih tehnologija, informacionih sistema ili softverskog inženjerstva, tj. softvera.

## 2. SISTEM DUALNOG OBRAZOVANJA UNIVERZITETA METROPOLITAN

Namerno pominjemo termin «sistem» a ne «model», jer ne postoji jedan univerzalni model. Postoji *koncept dualnog obrazovanja* koji se može primeniti pomoću različitih *modela dualnog obrazovanja*, koji najbolje odgovaraju uslovima jedne firme. Zbog ograničenog prostora, mi ćemo ovde navesti samo nekoliko definisanih modela. Međutim, prvo moramo definisati koncept, tj. osnovu na kojoj počivaju razvijeni i još nerazvijeni modeli dualnog obrazovanja.

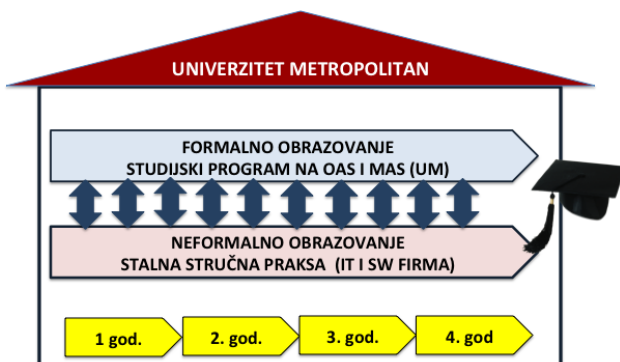
*Koncept dualnog akademskog obrazovanja* Univerziteta Metropolitan čine sledeći principi obrazovanja:

- Student je obavezan da u okviru svog nedeljnog radnog vremena, obavezno učestvuje u svim oblicima aktivne nastave (predavanja, vežbe, tutorijali, seminari, rad na projektima i dr.) u skladu sa programom studija, (što obično zahteva oko 20-22 sati nedeljno), a preostalo vreme student radi u firmi u kojoj sprovodi stalnu stručnu praksu i radi na poslovima za koje studijski program i obrazuje studente.
- Student sprovodi *stalnu stručnu praksu* (najviše 20 ili manje sati nedeljno, u vreme odvijanja nastave, a 40 sati u vreme kada nema nastave, sem u periodu predviđenom za pripremu ispita i godišnjeg odmora) u toku svojih studija, koja ima svoj program postepenog uključivanja u probleme u skladu sa stečenim znanjima i veštinama u toku njegovog studiranja. O programu njegove stalne stručne prakse brine se mentor koga imenuje firma u kojoj obavlja stalnu stručnu praksu.
- Univerzitet Metropolitan se trudi da u što većoj meri prilagodi kurikulum studijskog programa na kome studira student dualnog obrazovanja potrebama firme u kojoj obavlja stalnu stručnu praksu i u kojoj će student da se zaposli po svom diplomiranju. To se postiže izborom domaćih i projektnih zadataka koji studenti dobijaju na svim predmetima, kao i izborom odgovarajućih izbornih predmeta studijskog programa. Pored toga, i tema završnog rada se određuje u dogovoru sa mentorom i firmom, a u skladu sa njenim potrebama. Univerzitet Metropolitan je spreman da prihvati sve primenljive sugestije za poboljšanje kurikuluma svojih studijskih programa, kako bi ih u što većoj meri prilagodio potrebama firmi koje zapošljavaju studente koji studiraju i diplomiraju na ovim programima.

- Firma koja obezbeđuje stalnu stručnu praksu studentu obezbeđuje mu i zaposlenje po diplomiranju, vrši plaćanje školarine za njegovo studiranje, a isplaćuje mu i mesečnu stipendiju tokom studija.
- Student preuzima obavezu da ostvaruje:
  - a. 60 ESPB kredita godišnje sa
  - b. prosekom ocena većim od minimalno prihvatljivog (najčešće 8,5),
  - c. svoje obaveze u nastavi (domaći zadaci projekti i dr.) i u stručnoj praksi (rad na projektima firme) obavlja kvalitetno i u datim rokovima, a u skladu sa zahtevima univerziteta, odnosno firme.

Student preuzima obavezu da po diplomiranju radi još najmanje četiri godine u firmi koja je platila njegovo četvorogodišnje osnovno akademsko obrazovanje (školarine i stipendije), a kasnije, najverovatnije, i jednogodišnje master obrazovanje (što mu produžava obavezu rada za još jednu godinu po završetku master studija).

- Kurikulum studijskih programa Univerziteta Metropolitan iz Softverskog inženjerstva, Informatičkih tehnologija, Računarskih igara i Informatičkih sistema, predviđa obaveznu stručnu praksu studenata u 7. semestru osnovnih akademskih studija, u trajanju od 4 do 6 meseci, sa radom od 40 sati nedeljno. To omogućava da u tom periodu, isto kao i u periodima kada nema aktivne nastave (pet meseci godišnje, ali po odbitku vremena za godišnji odmor i pripremu ispita, to se smanjuje na 2-3 meseca godišnje, zavisno od modela primene dualnog obrazovanja), studenti rade u firmi u punom kapacitetu (40 sati nedeljno).
- Poželjno je da firma ima svoju radnu jedinicu (npr. odeljenje razvoja) u prostorijama Univerziteta Metropolitan, kako bi student u istoj zgradi, sticao i svoje formalno (na univerzitetu) i neformalno obrazovanje (u firmi) (slika 2). Na taj način se uklanjaju vremenski gubici na transport između univerziteta i firme.



Slika 2: Student istovremeno studira i radi u firmi u obliku stalne stručne prakse

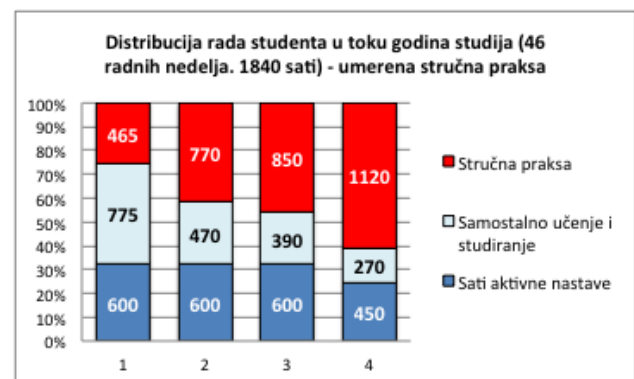
Na bazi ovih *principa koncepta dualnog obrazovanja* na Univerzitetu Metropolitan, mogu se razviti različiti konkretni modeli za primenu (implementaciju) izloženog koncepta dualnog obrazovanja, a u skladu sa specifičnim potrebama svake konkretne firme. Ovde će se navesti samo par mogućih modela.

A. *Model maksimalnog radnog angažovanja studenta:* Student godišnje ima 46 radnih nedelja, tj. 1840 sati rada godišnje (jer je od 52 nedelje odbijeno četiri nedelje za godišnji odmor, a dve za dane praznika). Za vreme nastave (30 nedelja godišnje) student radi u firmi do 20 sati nedeljno, a 10 nedelja radi 40 sati nedeljno. U toku preostalih šest nedelja student ima slobodno vreme za samostalno učenje, pripremu i polaganje ispita. U četvrtoj godini je predviđeno da u 7. semestru student radi 4 meseca u firmi sa 40 sati nedeljno, a iz tri predmeta prati onlajn nastavu. Za vreme rada u firmi, student može i da radi dobijene domaće i projektne zadatke i projekte, u okviru predmeta na studijskom programu. Na ovaj način student tokom studija radi u firmi-stipenditoru 4120 sati.

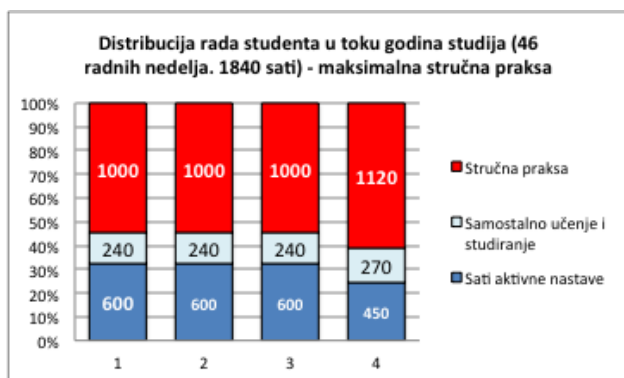
B. *Model umerenog radnog angažovanja studenta:* U ovom modelu studentu se daje više vremena za individualno učenje i studiranje. U prvom semestru prve godine, nije predviđen rad studenta, a u drugom (15 nedelja) radi po 15 sati nedeljno, 6 nedelja u toku godine radi po 40 sati. U drugoj i trećoj godini radi po 15 sati u vreme kada ima nastave (30 nedelje godišnje), a 6 nedelja u 2. godini, odnosno 8 nedelja u 3. godini, godišnje radi po 40 sati. U četvrtoj godini radi na isti način kao i u prethodno opisanom modelu punog angažovanja. Na ovaj način, student provede na stručnoj praksi ukupno 3.205 sati tokom studija.

Slika 3. pokazuje distribuciju radnih sati studenata tokom godine, a za vreme četvorogodišnjih osnovnih akademskih studija, a za navedena dva modela dualnog obrazovanja:

- a) Umerena stručna praksa
- b) Maksimalna stručna praksa



a) Umerena stručna praksa



b) Maksimalna stručna praksa

**Slika 3:** Distribucija radnih sati studenata u toku godine (osnova je 1840 sati) za slučaj dva modela stručne prakse

Sa svakom firmom, planirano je da se svi detalji modela definišu ugovorom o realizaciji dualnog obrazovanja koji sklapaju Univerzitet Metropolitan i svaka pojedinačna firma. U ugovoru se definiše i način izbora studenata-stipendista firme, u čemu je dominantan stav firme. Važno je da se finansijska podrška nudi maturantima, tj. kandidatima za upis na studije, jer se time motivišu budući studenti da izaberu studijske programa za koje postoji jasna podrška poslodavaca, što dokazuju i ulaganjem u razvoj svojih budućih inženjera. Ponuda besplatnog studiranja, dobijanja stipendija i posla po diplomiranju je atraktivna ponuda i ona usmerava najbolje maturante na studije koje im omogućavaju sigurno zaposlenje i uspešnu karijeru. U slučaju Univerziteta Metropolitan, to su studije *Softverskog inženjerstva, Informacionih tehnologija, Računarskih igara i Informacionih sistema*. U skladu sa tim ugovorom, sa svakim studentom koji konkuriše i bude prihvaćen, sklapa se trojni ugovor, u kome se definišu prava i obaveze studenta-stipendiste, firme-stipenditora i Univerziteta Metropolitan. U njemu se predviđa i način garantovanja realizacije preuzetih obaveza.

### 3. FINANSIJSKI ASPEKTI

Za navedena dva ilustrativna modela, izvršićemo analizu ulaganje firme-stipenditora tokom studija njenih stipendista pod sledećim pretpostavkama:

- studije traju 4 godine i obezbeđuju 240 ESPB
- godišnja školarina je 2.000 EUR
- mesečna stipendija stipendiste tokom svih godina studiranja je 10.000 dinara, tj. oko 82 EUR

Tabela 1. pokazuje trošak po satu rada stipendiste za vreme stalne stručne prakse pri primeni oba ilustrativna modela:

**Tabela 1:** Trošak po satu rada stipendiste

TROŠKOVI	EUR
Školarine (4x2.000)	8000
Stipendije (4x12x82)	3936
<b>UKUPNO:</b>	<b>11936</b>
<b>Trošak po satu rada stipendiste</b>	<b>EUR/h</b>
Model sa 4.120 sati	2,90
Model sa 3.205 sati	3,72

Svaka firma može da ima svoj model stručne prakse, a u okviru koncepta dualnog obrazovanja Univerziteta Metropolitan koji je ovde izložen. Zavisno od specifičnosti modela, može se lako izračunati trošak koji firma ima izražen po satu rada svog stipendiste. Realno je očekivati da se taj trošak kreće između dve ekstremne vrednosti u Tabeli 1. Međutim, bez obzira na konačnu vrednost, jasno je da je trošak po satu stipendiste znatno niži od cena angažovanja programera-početnika, tj. diplomiranog inženjera informatike bez prakse, ili mlađeg programera. Ovi troškovi su niski i iz dva druga razloga:

- školarine (koje nisu visoke) su oslobođene oporezivanja;
- stipendije do 10.620 dinara su takođe oslobođene oporezivanja.

Naravno, jedan deo radnih sati u firmi, stipendista troši na radu na domaćim zadacima, testovima i projektima, što je predviđeno za svaki predmet na Univerzitetu Metropolitan. Međutim, ne očekuje se da stipendista za to može da potroši više od 20-30% svog rada u firmi, a to ne menja zaključak, da ulaganje u obrazovanje stipendista se može povratiti radom stipendista na projektima firme-stipenditora. Na taj način, *student-stipendista, svojim radom za vreme stalne stručne prakse, u potpunosti vraća firmi-stipenditora uloženi novac u njegovo obrazovanje*. Realno je očekivati da je prihod koji firma može da ostvari od rada stipendista bude i znatno veći od uloženi sredstava u obrazovanje studenta-stipendiste.

### 4. PRIMER MASTER STUDIJA IZ BEZBEDNOSTI INFORMACIJA

Primer model dualnog obrazovanja u prethodnom poglavlju rađeni su za slučaj dva programa osnovnih akademskih studija: Softversko inženjerstvo i Informacione tehnologije. Ovde će se izložiti model dualnog obrazovanja za slučaj njegove primene kod programa master studije *Bezbednost informacija*. Ovaj model se znatno razlikuje od navedenih metoda zbog sledećih specifičnosti:

- Master studije traju godinu dana i obezbeđuju 60 ESPB kredita.
- Nastava je predviđena samo u obliku onlajn nastave, primenom sistema za e-učenje Univerziteta Metropolitan (tzv. SEUM). Pretpostavlja se su svi studenti zaposleni kod firme-stipenditora, i da firma nije zainteresovana da njeni zaposleni odsustvuju 20

sati nedeljno radi klasične nastave na univerzitetu. Ova pretpostavka znači da za veći deo svog studiranja student-stipendista troši svoje vreme van rada u firmi-stipenditora. Konkretno učešće studiranja u radnom vremenu stipendiste zavisi od politike firme u kojoj radi i koja mu plaća školarinu. Zbog ovog načina studiranja, sem za ispite i direktne konsultacije sa nastavnicima, student ne mora da napušta svoje radno mesto i da dolazi na nastavu na univerzitetu.

- Školarina iznosi 2.000 EUR godišnje i nju plaća firma-stipenditor, tj. firma u kojoj je on i zaposlen. Kako za svoj rad u firmi već prima platu, nije predviđena nikakva dodatna stipendija ili dodatak na platu. Praktično, visina školarine određuje i ukupno ulaganje firme u obrazovanje svog zaposlenog.

Predmeti master akademskog programa *Bezbednost informacija* dati su u Tabeli 2.

Kombinujući formalno (akademsko) i neformalno (rad u firmi), student može da kombinuje najbolje aspekte oba vida učenja, a firma, sa vrlo malim ulaganjem, može da dobije master inženjera za bezbednost informacija, tj. stručnjaka čiji značaj stalno raste.

**Tabela 2:** Predmeti MAS Bezbednost informacija

Sem.	RII	BEZBEDNOST INFORMACIJA - sa 60 IG I-SPH	
1	1	CS470 Kriptografija i kriptotehnologija	8
	2	CS520 Analiza naprednih algoritama	8
	3	CS471 Bezbednost upravljanih sistema	8
	4	CS472 Bezbednost računarskih mreža	8
	5	CS571 Računarska forenzika	8
2	6	Izborni predmet	8
	7	CS595 Završni rad	12
		Izborni predmet	
2	6	CS574 Bezbednost baza podataka	8
	6	SI510 Bezbedno softversko inženjerstvo	8

## 5. PRAVNI ASPEKTI

Postoje dva ugovora koji definišu prava i obaveze svih aktera u dualnom obrazovanju na Univerzitetu Metropolitan:

- *Ugovor koji sklapaju Univerzitet Metropolitan i firma-stipenditor:* Ovaj ugovor treba da definiše broj stipendista koji firma želi da stipendira za svaku školsku godinu u narednih 4-5 godina, visinu školarine, visinu stipendije, način izbora kandidata za stipendije, način usaglašavanja domaćih i projektnih zadataka e-studenata i potrebe firme i dr.
- *Trojni ugovor koji potpisuju stipendista, firma-stipenditor i Univerzitet Metropolitan:* Ugovor detaljno definiše obaveze i prava svake strane potpisnice. Definiše se uspeh u studiranju studenta-stipendiste mora da ostvari (inače gubi pravo na stipendiju), njegove radne obaveze, a posebno, i obaveza rada u firmi-stipenditora po diplomiranju

studenta-stipendiste i način davanja garancija za ispunjenje ove obaveze. Firma-stipenditor preuzima jasne obaveze oko visine i rokova plaćanja stipendija i školarina, i drugih obaveza (na primer, nabavka i davanja na korišćenje laptop računara stipendisti, a koji koristi za vreme rada u firmi radi realizacije stručne prakse), ali i za vreme nastave, tj. za potrebe studiranja. Definišu se i uloge mentora iz firme i mentora sa univerziteta, i druga pitanja od značaja za svaku stranu potpisnika ugovora.

Univerzitet Metropolitan ima trenutno dve firme sa kojima je sklopio ovakve ugovore, te ima i njihove uzorke, koji mogu biti od pomoći pri pripremi ovih ugovora u slučaju novih firmi-stipenditora.

## 6. PREDNOSTI PRIMENE DUALNOG OBRAZOVANJA

Objedinjavanje formalnog i neformalnog obrazovanja nudi niz prednosti:

- Student u toku studija (i svoje stalne stručne prakse) stiče praktično upotrebljiva znanja, tehnologije i veštine, koje koristi njegov budući poslodavac. Student je potpuno spreman i upotrebljiv firmi koja ga je stipendirala, jer se četiri godine priprema za poslove koje je i radio za vreme svoje stalne stručne prakse.
- U slučaju deficitarnih zanimanja, kao što su inženjeri informacionih tehnologija i softverskog inženjerstva, stipendiranje je jedini stabilan način obezbeđenja budućih i novih inženjera, koji treba da nose aktivnosti firme, jer u Srbiji tražnja je vidno veća od ponude novih diplomiranih inženjera. Ponuda besplatnog studiranja, stipendiranja i garantovanja zaposlenja po diplomiranju može da privuče i veći broj, a i kvalitetnije maturante, tj. buduće bruceše. To se ne dešava kod stipendiranja samo starijih studenata, jer i roditelji i budući studenti daju prednost onim programima i ponudama koji ih oslobađaju plaćanja školarina već od prve godine, a mnogima je stipendija i jako potrebna.
- Ulaganja firme-stipenditora u toku četiri godine su relativno mala (ukupno 11.936 EUR) i analiza je pokazala da student-stipendista može svojim radom tokom studija, ne samo da vrati stipenditoru, već da mu obezbedi i zaradu. U analizirana dva modela dualnog obrazovanja, firmu je njihov stipendista koštao samo 3,72 EUR/h, odnosno 2,90 EUR/h, što je znatno niže od tržišne cene mlađih programera i programera-početnika.
- Kurikulumi studijskih programa OAS Softversko inženjerstvo i OAS Informacione tehnologije, obezbeđuju već u prvoj godini studija, aktivnu nastavu od po sedam časova nedeljno na predmetima Uvod u objektno-orijentisano programiranje i Objekti i apstrakcije podataka, tj. predmeta u kojima se izučava Java, kao i predmet Programiranje sa C/C++. Praktično, studenti su za firmu-stipenditora

upotrebljivi već krajem prve godine studija, tj. po završenoj prvoj godini studija.

Ako analiziramo prednosti dualnog obrazovanja sa stanovišta glavnih aktera, njegove glavne prednosti možemo i ovako de predstavimo:

- za studente:
  - a. besplatno studiranje i na privatnoj visokoškolskoj ustanovi,
  - b. dobijanje stipendije,
  - c. obezbeđenje zaposlenja po diplomiranju,
  - d. sticanje, pored akademskih, i praktičnih i primenljivih znanja i veština realizacijom stalne stručne prakse u firmi-stipenditoru.
- za firme:
  - a. obezbeđenje stabilnog zapošljavanja novodiplomiranih studenata i to potpuno pripremljenih za poslove na kojim će raditi, jer su na njima radili tokom studiranja,
  - b. uključivanjem studenata u svoje razvojne projekte i poslove, firma može da njihovim radom, ne samo da nadoknadi uložena sredstva u njihovo obrazovanje, već i da ostvari dobit.
- za Univerzitet Metropolitan:
  - a. povećava broj studenata, jer omogućava upis i studenata koji nemaju mogućnost plaćanja školarine,
  - b. povećava se kvalitet upisanih studenata, jer sa atraktivnom ponudom stipendiranja, plaćanja školarina i zaposlenja, postaje privlačan i za najbolje maturante, tj. kandidate za upis na studije.
- za Srbiju:
  - a. povećanim brojem diplomiranih studenata u oblasti informatike, kao i njihovim ovladavanjem potrebnih znanja i veština tokom studija, otklanja se jedna od najvećih barijera bržeg razvoja IKT i softverske industrije u Srbiji.

Očigledne su prednosti primene dualnog obrazovanja, a naročito u oblasti računarstva, jer se brzo vraća ulaganje u obrazovanje ekvivalentnih inženjera informatike, a obezbeđuje se stabilan priliv novih inženjera na osnovu dugoročne saradnje Univerziteta Metropolitan i firmi u oblasti IKT i razvoja softvera.

## 7. IZAZOVI PRIMENE DUALNOG OBRAZOVANJA

U dosadašnjim kontaktima sa predstavnicima IKT firmi, primećeno je da domaće IKT firme ne pokazuju veliku spremnost za finansiranje obrazovanja (školarine) i stipendiranje studenata, iako se svi žale na nedostatak mladih inženjera informatike. To je verovatno posledica duge tradicije da država finansira to obrazovanje u potpunosti, kao i njihovog osetljivog finansijskog stanja. Nedostatak dovoljnog broja diplomiranih inženjera IT i softvera, postaje i glavni ograničavajući faktor za razvoj industrije softvera i IKT usluga u Srbiji. Inostrane firme se spremnije za stipendiranje i ulaganje u svoje ljudske

resurse nego domaće firme, ali i jedne i druge više očekuju da to bude uloga države, nego da to bude njihova uloga. Treći izvor finansija – roditelju studenata – je vrlo ograničavajući, uglavnom zbog slabog materijalnog stanja.

Kapaciteti svih državnih visokoškolskih ustanova koji obrazuju odgovarajuće profile inženjera informatike su svake godine potpuno iskorišćeni, a zbog kadrovskih i prostornih ograničenja nisu u mogućnosti da dalje povećavaju svoje kapacitete upisa. Pojedine visokoškolske ustanove koje nije osnovala država, kao što je Univerzitet Metropolitan, imaju akreditovani kapacitet za obrazovanje inženjera informatike, koji nije popunjen. U slučaju Univerziteta Metropolitan stepen iskorišćenja kapaciteta upisa je na nivou 60-70%, iako broj mesta nije veliki (npr. 120 za program Informacionih tehnologija u periodu 2010-2015). Univerzitet Metropolitan je podneo zahtev za akreditaciju novih programa sa većim kapacitetom upisa (160-Softversko inženjerstvo, 140- Informacione tehnologije, 36-Računarske igre i 72- Informacioni sistemi). Međutim, zbog niske platežne moći najvećeg broja roditelja potencijalnih studenata, najveći deo tog kapaciteta će ostati nepopunjen, i pored velike tražnje i poslodavaca, a i zainteresovanosti potencijalnih studenata. Situacija bi se znatno poboljšala ako bi Vlada Srbije donela dve ključne mere:

- Sredstva koja privredna društva i druge organizacije ulože u finansiranje obrazovanja svojih stipendista (školarine i stipendije), računaju se kao sredstva plaćenog poreza, te se za iznos uloženi sredstva za obrazovanje studenata umanjuje iznos poreza ovih organizacija. Ova mera bi znatno uvećala interes firmi da sami finansiraju obrazovanje kadrova koji su im potrebni, a to bi bio i jasan indikator koje profile studija država treba da više budžetski finansira, a koje manje.
- Treba omogućiti da država plaća školarine studenata koji i na privatnim visokoškolskim ustanovama studiraju programe koji obezbeđuju deficitarne kadrove, kao što su inženjeri informacionih tehnologija ili inženjeri softvera, ako zadovolje određene kriterijume. Ovo bi vrlo brzo uvećalo kapacitete akreditovanih studijskih programa za koje postoji interes poslodavaca, bez potrebe da država investira u razvoj ovih kapaciteta. Naravno, podrazumeva se da su to akreditovani studijski programi koji zadovoljavaju sve kriterijume kvaliteta.

Ove dve mere bi vrlo brzo dale vrlo pozitivne efekte, mada je poželjna suštinska reforma visokog obrazovanja koja bi eliminisala postojeće monopole i omogućila obrazovanje studenata prema potrebama društva i poslodavaca, a ne pojedinih visokoškolskih institucija.

## 8. POSLOVNO-OBRAZOVNI CENTAR U NIŠU

Pored izrade koncepta i razvoja nekoliko modela dualnog obrazovanja, Univerzitet Metropolitan je realizovao neke konkretne mere koje omogućavaju i primenu postavljenog

sistema za dualno obrazovanje. Univerzitet Metropolitan je kupio zgradu u Nišu sa oko 3.500 m<sup>2</sup> (slika 4), koja omogućava da se IKT firmama, koje stipendiraju njegove studente, pruži mogućnost korišćenja oko polovine tog prostora.



**Slika 4:** Poslovno-obrazovni centar Univerziteta Metropolitan u Nišu

Jedan deo tog prostora je namenjen IT inkubatoru, tj. organizacionoj jedinici koja ima za cilj da podržava preduzetništvo studenata Univerziteta Metropolitan, na taj način što će im pružati prostorne i druge neophodne usluge da formiraju svoje firme u kojima mogu da realizuju svoje ideje. Drugi deo tog prostora je namenjen već postojećim firmama koje pokazuju interesovanje za sprovođenje izloženog koncepta dualnog obrazovanja i koje su spremne da stipendiraju studente Univerziteta Metropolitan, kao i da im omoguće u istoj zgradi sprovođenje stalne studentske prakse. To znači da bi firma-stipenditor trebalo da otvori razvojni centar ili odeljenje u kome bi se radili projekti u kojima, pored iskusnih inženjera, učestvuju i studenti-stipendisti koji su na četvorogodišnjoj prkasi. Ta druga organizaciona jedinica je IT inovacioni centar, jer se očekuje da u njemu dominira inovativan razvoj IT sistema i softvera koji ih realizuje.

Firmama koje podržavaju koncept dualnog obrazovanja i stipendiraju studente, Univerzitet Metropolitan nudi ovim firmama besplatno korišćenje prostora u IT inovacionom centru od 2 m<sup>2</sup> po studentu-stipendisti. Ostali prostor se iznajmljuje ovim firmama pod povoljnim uslovima. Na ovaj način, stvorili su se uslovi da se dualno obrazovanje realizuje i da studenti u istoj zgradi i rade i studiraju.

## 9. ZAKLJUČAK

Dualno obrazovanje se najčešće vezuje na blisku saradnju firmi sa srednjim stručnim školama koje im školuju buduće radnike koji stručnu praksu sprovode u tim firmama. Međutim, kao što je pokazano u ovom radu, *koncept dualnog obrazovanja je moguće primeniti i u visokom obrazovanju*, i to ne samo strukovnom, već i u akademskom, i to pre svega u oblastima u kojima postoji *jako izražena tražnja za stručnjacima* koji se obrazuju, kao što su to inženjeri softvera (softverskog inženjerstva) ili inženjeri informacionih tehnologija.

Ključna reč ovde je *integracija* - integracija akademskog (formalnog) i praktičnog (neformalnog) učenja. U inženjerskim disciplinama podela na akademsko i strukovno obrazovanje (na nivou visokog obrazovanja), gubi smisao. Obe vrste obrazovanja moraju da imaju isti cilj – obrazovanje inženjera koji znaju svoj inženjerski posao. Da bi taj cilj postigli, *saradnja kompanija i visokoškolskih institucija je conditio sine qua non*. Ono što izdvaja akademsko od strukovnog obrazovanja je istraživanje, a to je nivo doktorskih studija. Na prva dva nivoa – osnovnih i master studija – teško je uspostaviti jasnu granicu. Jasna granica može biti obrazovanje tzv. «pogonskih inženjera», ali sadašnje visoke strukovne škole u Srbiji, prelaskom sa dvogodišnje na trogodišnju nastavu i gubitkom direktnih veza sa industrijom (koja je dobrim delom nestala), sve više prestaju da budu «škole za pogonske inženjere» a postaju uglavnom loše kopije univerziteta, jer su im programi slični ili slabiji nego na univerzitetima, a nastavnici slabije kvalifikovani (često i bez praktičnog inženjerskog iskustva u struci).

Umesto stvaranja dualnog sistema odvajanjem akademskih i strukovnih programa i institucija, što je sadašnja situacija u visokom obrazovanju u Srbiji, *smatramo da je bolje rešenje integracija akademskog obrazovanja i strukovnog, tj. profesionalnog obrazovanja*, bar u slučaju inženjerskih disciplina. Akademski deo treba da razvije kod studenata kreativnost i sticanje trajnih, teorijskih znanja, kao i da razvije način razmišljanja i rešavanja problema, a deo profesionalnog-strukovnog obrazovanja (realizovanog u uskoj saradnji sa industrijom) treba da ih osposobi da rešavaju praktične probleme na poslovima koji ih čekaju kod poslodavaca, po diplomiranju.

Ovde izložen koncept dualnog obrazovanja na akademskim (univerzitetskim) studijama, sa zasniva na poštovanju sedam definisanih principa. Primena koncepta može biti različita i prilagodljiva specifičnim potrebama firmi. U tom smislu, do sada je definisano nekoliko modela primene koncepta dualnog obrazovanja na Univerzitetu Metropolitan, a njihova primena je u početnoj fazi (sklopljeni ugovori su sa dve firme i trenutno 30 studenata prve godine koriste stipendije ovih firmi).

Nažalost, još postoje okolnosti koje bitno ograničavaju razvoj dualnog obrazovanja na univerzitetima i visokim strukovnim školama u Srbiji. Samo suštinskom reformom visokog obrazovanja mogu se stvoriti uslovi za brži razvoj i dualnog obrazovanja i IKT i softverske industrije u Srbiji. Reforma mora da prekine monopolska prava državnih visokoškolskih institucija (ekskluzivno pravo na budžetsku podršku) i neusaglašenost kapaciteta i strukture upisa i potrebe tržišta radne snage u Srbiji. Ona treba da podstiče različite forme direktnog ugovaranja poslodavaca i visokoškolskih ustanova u cilju obrazovanja potrebnih kadrova, ali i da omogući da država ima dominantnu ulogu u finansiranju dualnog obrazovanja, ali bez favorizovanja visokoškolskih ustanova koje je ona osnovala. *Poreske olakšice za firme koje ulažu u obrazovanje svojih kadrova*, kao i *pravo na korišćenje budžetskih sredstava za plaćanje školarina i*

*studentima koji studiraju na privatnim visokoškolskim ustanovama*, su vrlo važne, ali samo neke od neophodnih mera koje mogu da daju brze efekte na promenu strukture upisa studenata u visokom obrazovanju Srbije.

Međutim, Univerzitet Metropolitan je i pored svih navedenih okolnosti, uspeo da stvori uslove za primenu dualnog obrazovanja, i spreman je da ugovara sa poslodavcima školovanje budućih inženjera softvera, informacionih tehnologija, informacionih sistema i razvoja igara, u skladu sa njihovim potrebama.

## LITERATURA

- [1] A Comparative Study: Challenges and Opportunities for European Union Dual Vocational Training Systems, Journal of Cooperation and Internships, Vol. 47 , Issue 01.
- [2] D. Euler, Germany's dual vocational training system: a model for other countries? A study commissioned by the Bertelsmann Stiftung
- [3] VET in Europe - Country Report Germany, 9th edition, November 2011, BiBB – Federal Institute for Vocational Education and Training
- [4] Overview of apprenticeship systems and issues, ILO contribution to the G20 Task Force on Employment, November 2012, International Labour Organization 2012