

# INFORMATIKA U OBRAZOVANJU STUDENATA VIŠE ŽELEZNIČKE ŠKOLE COMPUTER SCIENCE IN EDUCATION OF STUDENTS OF THE TECHNICAL COLLEGE FOR THE RAILWAY ENGINEERING AND SERVICES

Zoran Čekerevac, *Viša železnička škola Beograd*

**Sadržaj** – U radu su prikazana prva iskustva u informatičkom obrazovanju studenata koji studiraju na Višoj železničkoj školi u Beogradu. U analizi su razmotrena dva osnovna aspekta koji uključuju informatiku kao sredstvo za poboljšanje uslova studiranja i informatiku kao objekat izučavanja kroz različite discipline.

**Abstract** – This study presents the first experiences in computer science learning of students of the Technical College for Railway Engineering and Services, Belgrade. The analysis includes two basic aspects of computer science in learning, both as object of studying through different fields, as well as as computer science as a method for improving studying. Directions for further work are given at the end of the study.

## 1. UVODNA RAZMATRANJA

Informatika je do školske 2002/3. godine bila zastupljena simbolično, samo u okviru izučavanja jednog nastavnog predmeta koji je bio orijentisan na primenu elektronskih računara u železničkom saobraćaju, prvenstveno u okviru Jugoslovenskih železnica i, još uže, u okviru Železničkog transportnog preduzeća "Beograd". Ograničene finansijske mogućnosti zemlje pod blokadom i ukupni smanjeni protok robe i putnika usloveli su ukupno tehničko zaostajanje jugoslovenskih železnica, što se najnegativnije odrazilo na informatičku delatnost. S jedne strane brz razvoj računarstva, a s druge nemogućnost praćenja takvog razvoja doveli su do toga da je železnica ostala na vrlo niskom informatičkom nivou. Nedavni događaji su doneli nadu da će železnica krenuti ubrzanim razvojem i da će se oporaviti u tehničkom i informatičkom pogledu. U isto vreme i Viša železnička škola je pokrenula proces svoje reforme pre svega u cilju prilagođavanja novim, stvarnim, potrebama železnice i studenata, a zatim i u cilju prilagođavanja novim evropskim tendencijama. U tom svetlu treba posmatrati i osavremenjivanje nastavnih planova i programa postojećih profila studija, ali i uvođenje novih smerova za profile za koje je železnica pokazala interesovanje. Olakšavajuća okolnost je da je Viša železnička škola u toku svog razvoja prolazila kroz faze kada je po posebnim zahtevima železnice obrazovala studente različitih specijalnosti, tako da je postojala osnova za izradu novih nastavnih planova i programa za većinu usmerenja.

Rezultat ovih aktivnosti je da se počev od školske 2002/3. godine, na osnovu odluke Ministarstva prosvete i sporta Republike Srbije, u Višoj železničkoj školi obrazuju studenti na sedam smerova [1] [2]:

➤ građevinski	6 studenata
➤ elektrotehnički	52 studenta
➤ informatika	54 studenta
➤ zaštita na radu	
➤ komercijalni	
➤ mašinski	
➤ saobraćajni	
207 studenata	

U okviru ovog razmatranja najviše će pažnje biti posvećeno studijama na informatičkom smeru, ali zbog povezanosti prolematike, obima i zastupljenosti informatike neće biti zapostavljeni ni ostali smerovi. Detaljan prikaz nastavnih planova dat je na [www.vzs.edu.yu](http://www.vzs.edu.yu) pa ovde neće biti prikazan izuzev u osvrtima.

## 2. INFORMATIKA KAO OBJEKAT IZUČAVANJA NA VIŠOJ ŽELEZNIČKOJ ŠKOLI

Osnovne postavke pri izradi nastavnih planova i programa bazirane su na činjenici da savremene železnice nude mogućnost zapošljavanja svršenim studentima u različitim oblastima rada, kako usko specijalizovanim, železničkim, tako i oblasti održavanja računara, kreiranju i zaštiti računarskih mreža, izradi softvera itd. U skladu sa Bolonjskim procesom i Lisabonskom deklaracijom, a na preporuku Ministarstva prosvete i sporta Republike Srbije, Škola je studije bazirala na šest semestara, jednosemestarskim predmetima (modulima), dosta prakse, laboratorijskog rada i izradi obaveznog diplomskog rada. Rad je baziran na malim grupama za vežbanje u cilju obezbeđenja direktnog kontakta nastavnika i studenata i u cilju obezbeđenja maksimalne udobnosti i najpovoljnijih radnih uslova.

Tabela 1. Nastavni plan smera "Informatika" [1]

Naziv modula	I semestar		II semestar		III semestar		IV semestar		V semestar		VI semestar	
	p	v	p	v	p	v	p	v	p	v	p	v
Osnove saobraćajnog sistema	2	0										
Železnički saobraćajni sistem			2	0								
Fizika 1	2	2										
Tehničko crtanje			1	2								
Matematika 1	3	3										
Matematika 2			2	2								
Statistika i verovatnoća			1	1								
Matematika softverski paket (Matlab)					0	2						
Osnovi elektrotehnike	2	2										
Osnovi elektronike			2	0								
Elektronika 1					2	2						
Elektronika 2							2	2				
Engleski jezik - osnovni kurs 1	1	2										
Engleski jezik - osnovni kurs 2			1	2								
Jezik struke 1E					1	1						
Jezik struke 2E							1	1				
Jezik struke 1F					1	1						
Jezik struke 2F							1	1				
Jezik struke 1N					1	1						
Jezik struke 2N							1	1				
Jezik struke 1R					1	1						
Jezik struke 2R							1	1				
Osnove zaštite radne i životne sredine							2	0				
Osnove računarske tehnike	2	1										
Operativni sistemi i poslovni softver			1	2								
Baze podataka									2	2		
Održavanje računara					2	2						
Zaštita računarskih sistema							2	2				
Mikroprocesorski sistemi 1							2	2				
Mikroprocesorski sistemi 2									2	2		
Nove računarske tehnologije u železničkom saobraćaju									2	1		
Algoritmi	1	1										
Programski jezik Paskal			2	1								
Programski jezik C++ - prvi deo					2	2						
Programski jezik C++ - drugi deo							2	2				
Programski jezik HTML									2	3		
Aplikativni programi JŽ									1	1		
Računarske mreže					3	3						
Standardi i protokoli u račun. mrežama							3	3				
Internet arhitektura i tehnologije									3	3		
Sociološki menadžment	2	0										
Menadžment - principi i funkcije							2	1				
Poslovna etika									2	0		
Izabrana poglavlja iz radnog prava											2	0
Retorika i poslovne komunikacije											2	2
Diplomski rad											0,2	0,4
Ukupno	15	11	12	10	10	12	16	13	14	12	4,2	2,4
	26		22		22		29		26		6,6	

Studenti se na Višu železničku školu upisuju prijavljivanjem na zajedničku prvu godinu studija. U zavisnosti od svojih afiniteta i od željenog nastavka studija biraju predmete koje će slušati i polagati, a zatim, pri upisu druge godine studija, konkurišu za željeni smer.

Zbog prilagođavanja studenata novom načinu savladavanja gradiva, koji se suštinski razlikuje od srednjoškolskog, prvu godinu čine uglavnom fundamentalni i opšteobrazovni predmeti. U to vreme se studentima pružaju i osnovna znanja iz upotrebe računara i računarske tehnike. Iskustvo govori da studenti dolaze sa različitim predznanjima iz ove oblasti. Različitost se kreće u granicama od izuzetnog do potpunog nepoznavanja upotrebe računara. Analize su pokazale da mlade generacije poseduju solidno predznanje, ali i da studenti koji studiraju uz rad, uglavnom, slabo vladaju računarima.

### 2.1. Informatički smer

Želja je bila da se na informatičkom smeru studentima pruže znanja iz informatike dovoljna da im postave dobru osnovu za buduće aktivnosti na radnim mestima. Realan problem koji se javlja pri izboru sadržaja nastavnih predmeta leži u činjenici da se informatika u širem smislu razvija velikom brzinom i da je moguće da određeni sadržaji odumru i pre nego student napusti Školu. Zato je doneta odluka da se studenti uče principima i da im se pružaju znanja za koje se očekuje da će biti aktuelna u doba njihovog zapošljavanja i koja bi trebalo da pruže osnovu njihovog daljeg samostalnog rada. Ovakav pristup omogućava veliku fleksibilnost i daje nastavniku slobodu u izboru nastavnih sadržaja.

Budući da studenti informatike slušaju deo nastave sa ostalim studentima, od kojih se realno očekuje slabije predznanje, omogućeno im je ubrzano savladavanje gradiva, uz mentorski rad, čime brže ispunjavaju obaveze poznatog predmeta i dobijaju slobodno vreme za druge aktivnosti. Za takve studente predviđene su fakultativne aktivnosti u malim grupama i na određenim zadacima. Studenti i sami mogu da predlažu teme. Na taj način se naprednijim polaznicima pružaju i dodatne mogućnosti, a ostalim studentima obezbeđuje nivo kursa koji mogu da uz prosečne napore savladaju. Čini se realnim da napredni studenti ne mogu da budu izuzetni u svim oblastima. Tako će, uz primenu ove tehnologije obrazovanja, većina studenata završiti školu sa visokim prosečnim nivoom znanja uz izraženija znanja iz nekih oblasti. Postignuti rezultati bi mogli da im budu smernica u daljoj profesionalnoj orijentaciji.

Iz nastavnog plana (Tabela 1) vidi se da je mali broj čisto železničkih predmeta i sa atributom “železnički”, ali su specifičnosti potreba železničkog saobraćaja utkane u sadržaje ostalih stručnih predmeta.

### 2.2. Ostali smerovi

U cilju inovacije nastavnih planova i programa i njihovog prilagođavanja ubrzanom tehnološkom razvoju u nastavu su uvedene mnoge inovacije, pre svega na polju intenzivne primene računarske tehnike, ali i u oblasti specifičnih matematičkih alata. Tako npr. svi studenti pohađaju predmet

“Statistika i verovatnoća”, “Osnove računarske tehnike”, “Operativni sistemi i poslovni softver”, “Baze podataka” itd.

Pored ovih, zajedničkih predmeta, uveden je i čitav niz predmeta čiji su sadržaji direktno vezani za upotrebu računarske tehnike, pre svega u oblasti mašinskih i građevinskih konstruisanja, upotrebi matematičkih softverskih paketa (npr. “MATLAB<sup>®</sup>”), železničkih SS i TK uređaja i mreža.

### 2.3. Tehnološke pretpostavke informatičkog obrazovanja

Prepreka još masovnijem uvođenju savremenih tehnologija u obrazovanje studenata svih smerova leži u relativno slabijoj informatičkoj pismenosti studenata koji se prijavljuju za ove stručne profile, ali u tehničkoj opremljenosti Škole.

Rad u malim grupama zahteva reorganizaciju nastavnih prostora u male kabinete sa oko 10 radnih mesta, što je u suprotnosti sa dosadašnjim postavkama i grupama od 25 do 35 studenata i što izaziva potrebe za novim investicionim radovima.

Istovremeno, rad u malim grupama zahteva i povećane potrebe za kvalifikovanim nastavnim kadrom. Nastavni kadar se za opšte-stručne predmete i može obezbediti, ali se za usko-specijalizovane predmete teško može naći. U skladu sa postojećim zakonskim normama, povećane potrebe se moraju zadovoljiti zapošljavanjem novih nastavnika, a to, u uslovima nesigurnog i često nedovoljnog finansiranja, može da postane i nepremostiva teškoća. Usko stručni predmeti mogu da podrazumevaju i mali fond časova, pa se može desiti i neravnomerno opterećenje nastavnika, ili neadekvatno nagrađivanje nastavnika. U skladu sa potrebama, Škola je u protekloj godini zaposlila dva nastavnika i jednog saradnika za informatičku grupu predmeta.

Savremena audio-vizuelna sredstva, bazirana na računarskoj tehnici, predstavljaju značajnu stavku u budžetu svake obrazovne ustanove. Tako se u slučaju upotrebe računara i projektora mora računati sa inicijalnim troškovima veličine približno 4 – 7000 € po učionici. Ni kasniji troškovi održavanja i amortizacije nisu zanemarivi.

Sa druge strane, računarski kabineti opremljeni računarima opšte namene i pratećom opremom postižu vrednost obično oko 3 – 5000 € po radnom mestu, zavisno od početnog i krajnjeg nivoa opreme i stanja objekta pre rekonstrukcije. Imajući u vidu brzu amortizaciju i pad vrednosti ugrađenih računara problem opremanja postaje dominantan.

Viša železnička škola je u protekloj godini opremila dva potpuno nova računarska kabineta sa ukupno 26 računara namenjena za održavanje nastave iz predmeta “Računari” i “Programiranje”[3]. Svaki kabinet ima svoju lokalnu mrežu povezanu u školski intranet, a obezbeđena im je i veza sa internetom. Jedan broj računara je opremljen i veb kamerama tako da studenti mogu da vežbaju i rad u video konferencijama.

Pored toga, Škola je za potrebe nastave nabavila i dva video projektora koji se u kompletu sa notbuk računarom koriste pri izvođenju predavanja.

Za potrebe održavanja vežbanja Škola poseduje i elektronsku tablu koja ima mogućnost štampanja prikaza sa table.

Za potrebe nastavnika Škola je opremljena sa 15 računara povezanih u mrežu

Na kraju, ali ne manje važno je i pitanje softvera čije cene mogu da dostignu i vrlo visoke vrednosti. U slučaju pojedinačne nabavke softvera, obrazovne institucije mogu da dođu u ozbiljna iskušenja, a situacija se može popraviti njegovom kolektivnom nabavkom. Izuzetak bi bio specijalizovani softver koji bi bio interesantan samo pojedinim obrazovnim ustanovama. Za sada su učinjeni prvi koraci u obezbeđenju softvera ugovorom Vlade Republike Srbije i proizvođača softvera o legalizaciji dela softvera i obezbeđenju legalnih kopija softvera. Na tom planu se mora raditi i dalje, uz istovremeno praćenje događaja na tržištu i potreba privrede, uključujući i mogućnost održavanja nastave i na manje zastupljenim, ali i besplatnim operativnim sistemima i aplikativnom softveru.

### 3. INFORMATIKA KAO SREDSTVO ZA POBOLJŠANJE USLOVA STUDIRANJA

U cilju poboljšanja uslova studiranja Škola je, u poslednjih godinu dana, pored inovacija vezanih za nastavni proces uvela niz poboljšanja vezanih za rad pratećih službi. Cilj je poboljšanje radnih procesa vezanih za upis studenata, prijavljivanje ispita, registrovanje rezultata ispita.

Značajan korak u tom smeru učinjen je formiranjem baze podataka vezanih za studente Škole. Zbog duge tradicije Škole i velikog broja studenata, baza je formirana prvenstveno od trenutno aktivnih studenata. Kriterijum je bio da se student unosi u bazu pri prvom pojavljivanju na šalteru sekretarijata, bilo da se prvi put upisuje, da upisuje godinu studija, overava semestar ili prijavljuje ispit. Na taj način bio je izbegnut šok prelaska na novi način vođenja evidencija i omogućen je studentskoj službi manji obim poslova u fazi uhodavanja novog softvera.

Uvedeno je zbirno prijavljivanje ispita, na jednom obrascu, što je olakšanje i za studente i za studentski odsek, a ujedno su i smanjeni troškovi vezani za evidencije. Prijavljivanje ispita i registrovanje prijave računarom pojednostavilo je i izradu zapisnika sa polaganja ispita, a izbegnute su i daktilografske greške, što posebno olakšava kasnije kontrole zapisnika.

Dopunska prednost je brza provera ispunjenosti uslova za prelazak na sledeću godinu studija ili za uzimanje i odbranu diplomskog rada.

Poboljšanja su uneta i u nezaobilaznu službu, računovodstvo. Ranije korišćeni računovodstveni softver je inoviran u skladu sa zakonskim izmenama i novim načinom budžetskog poslovanja, a jedno od bitnih poboljšanja, značajno za poboljšanje rada sa studentima, vezano je za registraciju uplata školarina i prijava za polaganje ispita, kao i za izdavanje profakture za bankarske kredite. Na taj način skraćeno je vreme zadržavanja studenata na šalterima i povećana efikasnost službi.

### 4. KAKO DALJE?

U cilju obezbeđivanja tehničke baze za poboljšanje kvaliteta nastave i poboljšanja uslova studiranja Škola je učinila niz koraka koji su delom opisani u prethodnom izlaganju, ali se time ne može zadovoljiti.

- Nabavljena je oprema, ali pre svega treba obezbediti visok stepen njenog iskorišćenja u sadašnjim uslovima.
- U sledećoj školskoj godini će porasti broj informatičkih, stručnih, predmeta pa će se javiti potreba za novim kabinetima.
- Treba razvijati naviku kod studenata da samostalno koriste raspoloživu opremu.
- Obezbeđen je priključak na internet, ali treba obezbediti kvalitetniju i jeftiniju vezu.
- Obezbeđeno je obaveštavanje studenata preko intraneta i interneta, ali treba obezbediti i prijavljivanje ispita na isti način.
- Omogućen je pristup internetu i iz istog razloga i izučavanje osnova engleskog jezika, ali većina korisnika nije u mogućnosti da efikasno koristi strane internet pretraživače.
- Obezbeđena je automatska obrada podataka, ali treba obezbediti i automatski unos podataka.
- Obezbeđena je udžbenička literatura za sve predmete, ali treba obezbediti i mogućnost učenja elektronskim putem, pa i na daljinu.
- Izrađeni su savremeni nastavni planovi i programi, ali ih treba stalno inovirati.
- Ostvarena je saradnja sa nekim srodnim obrazovnim institucijama, ali saradnju treba dalje širiti i produbljivati.

### 5. Literatura

- [1] *Statut Više železničke škole*, Viša železnička škola, Beograd, septembar 2002. god.
- [2] Z. Čekerevac, *Godišnji izveštaj o radu za školsku 2001/2002. godinu*, Viša železnička škola, Beograd, oktobar 2002. god.
- [3] Z. Čekerevac, *Godišnji program rada za školsku 2002/2003. godinu*, Viša železnička škola, Beograd, oktobar 2002. god.