

# Primena kompjuterske animacije u cilju bezbednog rada na računaru

Nataša Subić, Biljana Gemović, Tanja Krunic

Visoka tehnička škola strukovnih studija Novi Sad

Novi Sad, Srbija

[subic@vtsns.edu.rs](mailto:subic@vtsns.edu.rs), [gemic@vtsns.edu.rs](mailto:gemic@vtsns.edu.rs), [krunic@vtsns.edu.rs](mailto:krunic@vtsns.edu.rs)

*Sadržaj*— U okviru ovog rada dat je prikaz kako svakodnevni višesatni rad na računarima može uzrokovati čitav niz zdravstvenih problema. Spomenute su samo neke od negativnih posledica dugotrajnog rada na računarima koje se vezuju za dugotrajano nepravilno držanje tela prilikom rada na računaru.

Kao uzorak za istraživanje je izabrana grupa mladih ljudi profesionalno orijentisanih za rad na računarima, a kao osnov se koriste podaci iz ankete o bezbednom radu na računaru koju su učesnici u ovom istraživanju popunili.

Na osnovu dobijenih rezultata dati su predložene mere za smanjenje rizika pri radu na računaru.

*Ključne riječi bezbedan rad na računaru, ergonomija računara*

## I. UVOD

Primena računara u savremenom svetu raste gotovo eksponencijalno. Računari se primenjuju u poslovanju, obrazovanju, radi zabave i komunikacije. Upotreba računara je naročito popularna kod mladih ljudi koji svakodnevno provode sve više i više vremena krstareći po internetu, snimajući filmove i muziku, učestvujući na društvenim mrežama, diskusionim grupama i slično. Pri tome je nažalost poznato da se mladi ljudi sve manje bave sportom ili rekreacijom u prirodi, što uglavnom ima za posledicu loše držanje tela, gojaznost, probleme sa vidom, nedruštenost, otuđenost i sl. Ukoliko je mlad čovek i profesionalno orijentisan na rad na računarima, rizik od gore navedenih zdravstvenih problema se znatno uvećava.

## II. RIZIK OD POJAVE ZDRAVSTVENIH PROBLEMA UZROKOVANIH NEPRAVILNIM DRŽANJEM TELA PRI DUGOTAJNOM RADU NA RAČUNARU

Svakodnevni višesatni rad na računarima može uzrokovati čitav niz zdravstvenih problema, od sasvim bezazlenih, do potencijalno smrtonosnih.

Spomenućemo samo neke od negativnih posledica dugotrajnog rada na računarima: problemi sa vidom, pojava sindroma suvih očiju, glaukom, zavisnost, anksioznost, nesanica, glavobolja, mučnina, diskoloracija i kancer kože (usled konstantnog i višegodišnjeg držanja laptopa u krilu), problemi sa ishranom, gojaznost, dijabetes, tromboza, kao i povrede koje prema [1] možemo svrstati u tri grupe:

- povrede usled ponavljano naprežanja (trnjenje šake, povrede tetiva i mišićnih veza, tendinitis, tenosinovitis, detaljan opis simptoma se može naći u [2])

- poremećaji funkcije gornjih ekstremiteta (smanjena pokretljivost i bolovi u gornjim ekstremitetima)

- problemi sa kičmenim stubom (bolovi u kičmi, leđima, vratu, miofacijalni sindrom, detaljan opis simptoma se može naći u [2]).

Više detalja o obolenjima koja nastaju kao posledica rada na računarima se može pronaći u [3-6]. Prema ovim izvorima, osobe koje više od 30 sati sedmično rade na računarima, imaju povećan rizik od pojave nekog od gore navedenih zdravstvenih problema.

Postoji niz mera koje se mogu preduzeti u cilju smanjenja rizika od pojave obolenja koja se povezuju sa dugotrajnim radom na računarima. Čak šta više, na tržištu postoji niz ergonomskih proizvoda, tj. proizvoda prilagođenih ljudskom telu (tastature, miševi, radne stolice) čijom upotrebom se mogu u značajnoj meri ublažiti negativni efekti rada na računaru. Izdvojićemo samo neke od pomenutih mera koje pomažu pravilno držanje tela, a detaljniji spisak i opis mera se može naći u [1] i [7-11].

## III. SPROVEDENO ISTRAŽIVANJE

Za potrebe ovog rada izvršeno je istraživanje vezano za ergonomiju računara

### A. Cilj istraživanja/Motivacija

Cilj sprovedenog istraživanja je da se analiziraju efekti predavanja na temu ergonomije računara održanih studentima Visoke tehničke škole strukovnih studija u Novom Sadu školske 2010/2011 i 2011/2012. Dobijeni rezultati treba da posluže kao polazna osnova za pripremu materijala za predavanja na istu temu koje treba da se održi u školskoj 2012/2013 studentima I godine svih studijskih programa na predmetu Računari. Iz rezultata treba da se izdvoje pitanja koja su studenti najslabije usvojili, pa da se u okviru predavanja iz ergonomije posveti više vremena na edukaciji studenata o njima.

S obzirom da test obuhvata i pitanja o eventualnim posledicama po zdravlje studenata autori ovog rada su došli na ideju na primenom kompjuterske animacije naprave kratko

uputstvo za pravilan ergonomski položaj pri radu sa računarom.

#### B. Metode istraživanja

Metode koje su korišćene za potrebe istraživanja su:

- Testiranje studenta Visoke tehničke škole strukovnih studija u Novom Sadu iz oblasti ergonomije računara

#### C. Tehnike i alati istraživanja

Alat za istraživanje je test studenata iz oblasti BZR/ergonomije računara.

Pomenuti ankete/testovi sadrže sledeće grupe pitanja :

- pitanja koja proveravaju znanje iz oblasti BZR/ergonomije računara

- pitanja koja se odnose na zdravstvene probleme kod studenata koji se povezuju sa dugotrajnim radom za računarima.

Za oblast BZR anketni list je dat kao upitnik sa pitanjima u formi eseja i pitanjima za koje su ponuđeni odgovori.

Anketa/test za ergonomiju računara je data u formi eseja, tj. nisu unapred ponuđeni odgovori od kojih bi student trebalo da zaokruži odgovarajući. Ovo je urađeno iz razloga da bi se izbeglo automatsko zaokruživanje nekog od odgovora u slučaju da student ne zna ili nije siguran u svoj odgovor. Ovakvim pristupom se povećava relevantnost testa i odgovora.

#### D. Sprovedeno istraživanje

U oktobru 2012. godine je izvršeno testiranje znanja studenata Visoke tehničke škole strukovnih studija u Novom Sadu iz oblasti ergonomije računara.

Na testiranju je učestvovalo ukupno 305 studenata sa 16 različitih studijskih programa. Testiranjem su obuhvaćeni studenti sve tri studijske godine. Radi specifičnosti obrade podataka, testirani studenti su podeljeni u dve velike grupe, odnosno podgrupe:

Studenti I godine (ukupno 223)

- o 122 studenta informatičkih i dizajnerskih smerova
- o 77 studenata klasičnih inženjerskih smerova
- o 24 ne izjašnjenja studenta

Studenti II godine (ukupno 82)

- o 64 studenta informatičkih i dizajnerskih smerova
- o 18 studenata klasičnih inženjerskih smerova

Gore navedena podela je učinjena iz sledećih razloga:

Studenti II godine Visoke tehničke škole strukovnih studija u Novom Sadu su školske 2010/2011, a studenti III godine školske 2011/2012 u okviru predmeta Računari slušali predavanje iz oblasti ergonomije računara. Da bi se postigao veći efekat navedenog predavanja, pitanja iz ove oblasti su bila uvrštena među ispitna pitanja.

S obzirom da je testiranje vršeno na samom početku školske godine, studenti I godine nisu bili u prilici da odslušaju predavanje iz pomenute oblasti, pa je njihovo učešće na testu imalo za cilj sticanje uvida u njihovo predznanje iz oblasti ergonomije računara. Dobijeni rezultati se potom mogu upotrebiti za održavanje ciljanog predavanja.

Među studente informatičkih usmerenja se ubrajaju studenti sledećih studijskih programa: informacione tehnologije, elektronsko poslovanje, multimedija, veb dizajna, grafičkog dizajna i primenjene fotografije, dok se u studente klasičnih inženjerskih smerova ubrajaju studenti: grafičkog inženjerstva, elektroenergetike, elektrotehnike, mašinstva, proizvodnog inženjeringa, termoenergetike i održavanja, bezbednosti i zaštite na radu, zaštite životne sredine, zaštite od požara i civilne zaštite.

#### IV. REZULTATI SPROVEDENOG ISTRAŽIVANJA

Anketa koju su studenti popunjavali se sastoji iz dva dela: I deo koji predstavlja test znanja koji sadrži pitanja iz oblasti ergonomije računara, i II deo koji predstavlja anketu o eventualnom prisustvu zdravstvenih tegoba koje se povezuju sa dugotrajnim radom na računaru kod studenata.

U narednom delu dati su samo neki od rezultata sprovedenog istraživanja.

Prvo pitanje ovog testa :**Da li ste do sada odslušali neko predavanje u vezi sa pravilnom i ergonomskom upotrebom računara?**, se odnosilo na činjenicu da li je pojedinačni student do sada odslušao neko predavanje iz oblasti ergonomije računara.

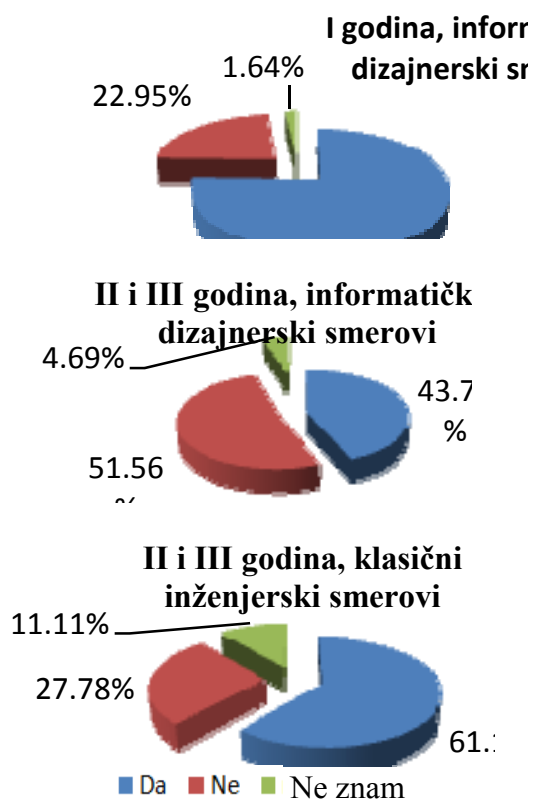
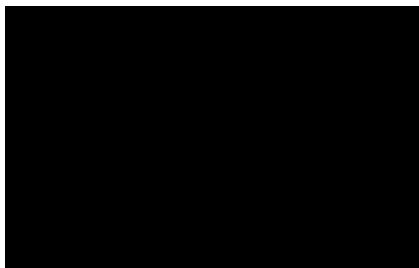
Ovo pitanje je postavljeno da bi se došlo do podatka da li su, i u kojoj meri studenti prisustvovali predavanjima iz ergonomije računara koja su održana školske 2010/2011 i 2011/2012 godine. Rezultati odgovora na ova pitanja po grupama ispitanika su prikazani u tabeli 1 i na slici 1.

TABELA I. ODGOVORI NA PITANJE: DA LI STE DO SADA ODSLUSALI NEKO PREDAVANJE U VEZI SA PRAVILNOM I ERGONOMSKOM UPOTREBOM RAČUNARA?

Da li ste do sada odslušali neko predavanje u vezi sa pravilnom i ergonomskom upotrebom računara?				
	I godina infor. i dizajnerki smerovii	%	I godina klasični inženjerski smerovi	%
<b>Ne</b>	92	75.41	53	68.83
<b>Da</b>	28	22.95	14	18.18
<b>Ne znam</b>	2	1.64	10	12.99

	II i III god. infor. i dizajnerski smerovi	%	II i III godina, klasični inženjerski smerovi	%

Ne	28	43.75	11	61.11
Da	33	51.56	5	27.78
Ne znam	3	4.69	2	11.11



Slika 1. Odgovori na pitanje Da li ste do sada odslušali neko predavanje u vezi sa pravilnom i ergonomskom upotrebom računara?

Ostala pitanja iz testa su:

- Navedite optimalno vreme nakon kojeg treba napraviti pauzu u korišćenju računara.
- Da li ste podesili rezoluciju ekrana na vašem monitoru?
- Navedite optimalno mesto za postavljanje monitora u odnosu na izvor svetlosti?
- Navedite optimalan položaj monitora u odnosu na korisnika?

- Navedite ugao pod kojim treba da su savijeni laktovi prilikom rada na računaru?
- Koliko sati dnevno provodite u radu sa računarima?
- Da li povremeno osećate bolove u kičmi?
- Da li imate bolove u vratu?
- Da li povremeno imate pojavu trnjenja šake?
- Da li povremeno imate bolove u ručnom zglobo nakon dugotrajnog korišćenja računara?
- Da li osećate zamor očiju?
- Da li su vam oči ponekad suve?
- Da li vam se ponekad zamuti vid?
- Da li imate glavobolje?
- Da li imate probleme sa snom?
- Da li smatrate da ste zavisni od računara?

## V. ANALIZA DOBIJENIH REZULTATA

Obzirom da živimo u informatičkoj eri, sve je veći broj radnika koji određeni procenat svog radnog vremena provode za računarima. U Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija u Novom Sadu obrazuju se studenti raznih profila, od gore navedenih informatičkih i dizajnerskih smerova, čiji rad će se, nakon diplomiranja uglavnom svoditi na rad na računarima tokom čitavog radnog vremena (i veoma čestog dopunskog rada kod kuće), i klasične inženjerske smerove, koji će verovatno određeni deo radnog vremena provesti za računarima.

Na osnovu dobijenih rezultata uočavaju se sledeće karakteristike, ocene značaja studenata na polju ergonomije računara:

- Efekat održanih predavanja iz oblasti ergonomije računara je postignut, jer se vidi pozitivni pomak po većini pitanja kod studenata viših godina. Ovo je naročito evidentno kod studenata informatičkih i dizajnerskih smerova, što možemo povezati sa njihovim pojačanim interesovanjem za računare.

- Takođe se iz dobijenih podataka može zaključiti da su zdravstveni problemi koji se povezuju sa dugotrajnim radom na računarima manje ili više prisutni kod većeg broja studenata, pri čemu je posebno ugrožena grupa studenata informatičkih i dizajnerskih usmerenja jer oni objektivno provode veći broj sati dnevno u radu na računarima, te je od posebne važnosti nastaviti i pojačati edukaciju iz oblasti ergonomije računara.

Na osnovu gore navedenih podataka predlaže se da se posebna pažnja posveti temama:

- Važnosti pravljenja pauze u radu sa računarima
- Pravilnog držanja pri radu na računarima
- Pravilnog osvetljenja
- Pravilne udaljenosti monitora od očiju
- Važnosti kupovanja ergonomskih miševa i tastature.



predmet *fizičko vaspitanje*, dva puta nedeljno. Razmatra se uvođenje istog predmeta za sve ostale studente, pa i studente informatičkih i dizajnerskih usmerenja.

### VIII. BIBLIOGRAFIJA

- [1] Lj. Ružić-Dimitrijević, Lj. Diković, Bezbedan rad na računaru, TEMPUS 158721, BZR predavanja, školska 2010/2011.
- [2] B. Antić, Bolovi usled rada na računaru – zašto nastaju i kako ih lečiti [http://www.bol.rs/blogovi\\_strucnjaka/bolovi-usled-rada-na-racunaru-%e2%80%93-zasto-nastaju-i-kako-ih-leciti\\_30\\_06\\_2011#content](http://www.bol.rs/blogovi_strucnjaka/bolovi-usled-rada-na-racunaru-%e2%80%93-zasto-nastaju-i-kako-ih-leciti_30_06_2011#content), 2011
- [3] Top 5 Health Problems Relating to Computers, Problems <http://voices.yahoo.com/top-5-health-problems-relating-computers-1962735.html>, 2012.
- [4] Health Problems Caused By Use of Computes, <http://www.healthoma.com/health-problems-caused-by-use-of-computers/>, 2012
- [5] Health Problems caused by Computers, <http://www.articlesbase.com/health-articles/health-problems-caused-by-computer-828096.html>, 2012
- [6] Computer Related Health problems, <http://www.mytechsupport.ca/forums/index.php?topic=942.0:wap2>, 2012
- [7] Primjena pravila zaštite na radu kod rada sa računalom, Kontrol biro Prister, Zagreb, 2011.
- [8] Ergonomski uslovi za rad na računaru, <http://www.ordinacije-laboratorije.com/fizikalna-medicina-rehabilitacija/sedenje-za-racunarom>, 2012
- [9] Kako pravilno sjediti za kompjuterom, <http://www.zenasamja.me/zdravlje/843/kako-pravilno-sjediti-za-kompjuterom>, 2012
- [10] Božić, V., Kosić, S., Nikolić, B. (2006). *Pravilnik o načinu i postupku procene rizika na radnom mestu i u radnoj okolini – komentar*, VTŠ Novi Sad
- [11] Lj. Diković, Lj. Ružić-Dimitrijević, Uticaj ergonomije računara u računarskog okruženja na zdravlje ljudi, Tempus projekat, 158781, 2009.
- [12] B. Nikolić, Lj. Ružić-Dimitrijević, Kako dalje – korekcija metode za procenu rizika radnog mesta i radne okoline u bezbednosti i zdravlju na radu i njena šira primena, Međunarodna naučna konferencija Bezbednosni inženjering 2009, Kopaonik, Srbija, str 19-24.
- [13] Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju opreme za rad sa ekranom, Sl. Glasnik RS br.106/09

### ABSTRACT

In this paper gives an overview of several hours daily to work on computers can cause a range of health problems. I have only mentioned some of the negative consequences of long-term work on computers that are associated with long-lasting improper posture when working on the computer.

As a sample of the study was selected groups of young people-oriented professional to work on computers, and are used as the basis of the survey data for safe work on the computer that the participants in this study completed.

The obtained results give the proposed measures to reduce risks associated with using computers.

### USE OF COMPUTER ANIMATION IN ORDER TO SECURE WORK ON THE COMPUTER

Nataša Subić, Biljana Gemović, Tanja Krunic