

Jelena Stanišić, univ. spec. oec., mr. sc. Nenad Stanišić Uzročno-posljedična povezanost računalstva u oblaku i kretanja troškova informacijsko komunikacijske tehnologije gospodarskih subjekata u Republici Hrvatskoj

Jelena Stanišić, univ. spec. oec.
jstanic8@gmail.com
Osimpex d.o.o.,
Europske avenije 2, 31000 Osijek
mob.: +38598372671

Mr. sc. Nenad Stanišić
nenad.stanic@hrsume.hr
Hrvatske šume d.o.o.,
Uprava šuma Našice
J. J. Strossmayera 1, 31500 Našice
tel.:+38531618050

UDK 004.7:007(497.5)
Prethodno priopćenje

UZROČNO-POSLJEDIČNA POVEZANOST RAČUNALSTVA U OBLAKU I KRETANJA TROŠKOVA INFORMACIJSKO KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE GOSPODARSKIH SUBJEKATA U REPUBLICI HRVATSKOJ

SAŽETAK

Kada se analiziraju učinci informacijsko komunikacijske tehnologije (ICT), najčešće je u središtu pravodobnost i jednostavnost dolaženja do traženih informacija, odnosno funkcionalnost informacijskoga sustava koji navedena tehnologija izgrađuje. Bitan je čimbenik aplikacije ICT-a, gospodarskom subjektu, visina troškova njezinoga uvođenja i održavanja. S obzirom na brzi razvoj ICT-a i česte potrebe za njezinom zamjenom i/ili nadogradnjom, postavlja se pitanje isplativosti zamijene postojećih tehnoloških rješenja novim oblicima ICT-a, odnosno novim infrastrukturnim rješenjima. Problem je time značajniji što su tehnološki skokovi sve veći. Jedan je od krupnih tehnoloških skokova potaknuo razvitak projekta računalstvo u oblaku (RoU). Ključno je pitanje koje se postavlja pred poslovne subjekte u svijetu, ali i u Republici Hrvatskoj, ono o isplativosti uvođenja takvoga koncepta. To pitanje podrazumijeva utvrđivanje postojanja uzročno-posljedične povezanosti uvođenja računalstva u oblaku i troškova ICT-a. Provedenim je istraživanjem utvrđeno kako uzročnost između troškova ICT-a i računalstva u oblaku postoji. Uzročno-posljedična povezanost između računalstva u oblaku i troškova ICT-a, obrnuto je proporcionalna jer što se više koristi računalstvo u oblaku, to su manji troškovi ICT-a. Ne samo da između računalstva u oblaku i troškova za ICT postoji obrnuto proporcionalna veza, već izostanak prelaska na računalstvo u oblaku, podrazumijeva zaostajanje u korištenju modernih ICT-a, a time i zaostajanje na svim razinama poslovanja. Sve to ukazuje na nužnost prepoznavanja računalstva u oblaku, kako kod gospodarskih subjekata u gospodarski razvijenom svijetu, tako i kod onih u Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi: računalstvo u oblaku (RoU), informacijsko komunikacijska tehnologija (ICT), troškovi, gospodarski subjekt.

1. Uvod

Informacijsko-komunikacijska tehnologija (ICT) očito se ubrzano razvija. Ubrzani se razvoj ICT-a ostvaruje posebice uvođenjem globalne mreže – interneta u poslovne svrhe. Bez internetske veze ne bi bilo moguće globalno komuniciranje i prijenos podataka, a samim time i razvoj računalstva u oblaku (RuO). Kolika je važnost razvoja informacijskih sustava (IS-a), a kroz to i razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije (ICT-a), govore i pojedini razvojni programi Europske unije. Jedan od takvih programa Europske unije, za koje je u Republici Hrvatskoj nadležno Ministarstvo uprave, nosi naziv: Program podrške politikama za primjenu informacijskih i komunikacijskih tehnologija (eng. Competitiveness and Innovation Framework Programme: The Information and Communication Technologies Policy Support Programme – CIP ICT PSP).¹ Cilj je ovoga programa prevladavanje prepreka u razvoju informacijskoga društva, poticanje inovacija i konkurentnosti u razvoju informacijsko-komunikacijske tehnologije te poticanje korištenja novih tehnologija. Upravo iz cilja navedenoga programa proizlazi kako bi i korištenje računalstva u oblaku moglo naći mjesto u provedbi programa, kao jedna od novijih tehnologija koja doprinosi racionalnijem, učinkovitijem i kvalitetnijem poslovanju, kako malih i srednjih gospodarskih subjekata, tako i javne uprave i velikih gospodarskih subjekata u Republici Hrvatskoj. Mnoge ideje koje načelno izgledaju primamljive, u Republici Hrvatskoj, zbog nesustavnog i ad hoc pristupa ne uspiju polučiti uspjeh. Zbog toga je potrebno, prije aplikacije bilo koje takve ideje, ideji pristupiti sustavno i analizirati potencijalne učinke njezine aplikacije. U ovome istraživanju analizirat će se potencijalni učinci primjene koncepta računalstva u oblaku u uvjetima u kojima posluju gospodarski subjekti u Republici Hrvatskoj. Za testiranje ovoga koncepta odabrane su Hrvatske šume d.o.o., za hrvatske prilike velik gospodarski subjekt koji se bavi gospodarenjem obnovljivim prirodnim izvorima.

2. Metodologija istraživanja

U uvjetima izuzetno brzoga razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije, ključni problem suvremenih gospodarskih subjekata je održati tempo tehnološkoga razvitka koje nameću razvojni procesi

u informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji. Suvremenim poslovnim subjektima kao rješenje ovoga problema nudi se novi organizacijski oblik koji podrazumijeva izdvajanje poslužiteljskoga podsustava informacijskoga sustava iz lokalne organizacijske sheme i upotrebu takvoga sustava uz korektnu cijenu i stabilne uvjete upotrebe u tzv. eksternalizaciju (outsourcing). Model koji podržava ovu ideju prozvan je računalstvom u oblaku (eng. Cloud Computing), a zbog svoje fleksibilnosti i pristupačnosti danas ima sve više pobornika. Da bi ovakav koncept imao racionalno opravdanje za upotrebu, potrebno je sagledati, između ostaloga, i njegov utjecaj na troškove rada informacijsko-komunikacijske tehnologije kod gospodarskih subjekata. Kako bi se utvrdila uzročno-posljedična veza između računalstva u oblaku i troškova ICT-a kod gospodarskih subjekata, provedeno je istraživanje u kojem je definirana sljedeća hipoteza.

Između troškova informacijsko-komunikacijske tehnologije i upotrebe računalstva u oblaku kod gospodarskih subjekata postoji obrnuto proporcionalna uzročna veza.

Temeljni je cilj istraživanja dokazati ili odbaciti početnu hipotezu, odnosno ukazati na uzročno-posljedičnu povezanost između računalstva u oblaku i troškova informacijsko-komunikacijske tehnologije (ICT). Izvedeni ciljevi su:

- definirati pojam računalstva u oblaku i sagledati njegove pojavne oblike,
- istražiti kretanje troškova informacijsko-komunikacijske tehnologije prilikom aplikacije koncepta računalstva u oblaku.

Kao poligon istraživanja upotrijebljen je poslovni subjekt Hrvatske šume d.o.o. koji se bavi obnovljivim prirodnim izvorima na području Republike Hrvatske. Istraživanje je provedeno deduktivnim putem. Uz metodu dedukcije korištene su i druge znanstvene metode, kao što su metoda analize, metoda sinteze, metoda apstrakcije, metoda generalizacije, metoda kauzalnoga zaključivanja, metoda kvantitativnoga uspoređivanja podataka, kao i druge znanstvene metode.

U istraživanju su korišteni primarni i sekundarni podatkovni izvori. U okviru sekundarnih izvora, korištena je domaća i inozemna literatura na hrvatskome i engleskomu jeziku.

3. Pojam računalstva u oblaku

Prema Nacionalnom institutu za standarde i tehnologije SAD-a definicija računalstva u oblaku (eng. cloud computing) glasi: "Računalstvo u oblaku je model (plati koliko koristiš) koji na zahtjev omogućuje praktičan pristup, putem računalne mreže, skupu konfigurabilnih računalnih izvora (mrežama, poslužiteljima, spremištima podataka, aplikacijama i ostalim uslugama) koji se mogu brzo pripremiti za upotrebu i staviti na raspolaganje, uz minimalan napor ili interakciju davatelja usluga."² Dakle, to znači da su ICT izvori, upotrebom računalstva u oblaku, raspoloživi i dostupni korisniku putem računalne privatne i/ili javne mrežne infrastrukture. ICT izvore po potrebi može se zakupiti, a oni funkcioniraju na način da se automatski stavljaju na raspolaganje korisniku bez zauzetosti nekoga subjekta posrednika. Novak³ je definirao RuO kao različitu računalnu obradu podataka „na zahtjev“ u internetskom okruženju koja koristi raspoloživu strojnu osnovicu, sustavnu i programsku podršku te podatkovne izvore, a u okolnostima i u trajanju koje korisnika zadovoljavaju kvantitativno, kvalitativno, kao i cijenom. Treba imati na umu kako se računalstvo u oblaku u načelu temelji na računalno-organizacijskoj arhitekturi korisnik – poslužitelj (eng. Client – Server). U takvoj arhitekturi, uobičajeno, korisnik zadržava svoju informacijsko-komunikacijsku tehnološku osnovicu, što podrazumijeva da korisnik i dalje koristi svoja računala, veći dio programske opreme, kao i lokalnu, ali i iznajmljenu globalnu komunikacijsku infrastrukturu. Primarnu promjenu koju RuO-u donosi, jest odnos prema poslužiteljskoj strani IS-a. U tome slučaju, odnosno većini slučajeva, korisnik koristi informacijsko-komunikacijsku tehnologiju koja nije u njegovom vlasništvu⁴, a koristi je na načelima iznajmljivanja tuđe informacijsko-komunikacijske infrastrukture. To znači da korisnik koristeći računalstvo u oblaku koristi opremu i komunikacijske kanale, sustavnu i aplikativnu programsku podršku na poslužiteljskoj strani kada mu oni zatrebaju te koliko mu dugo trebaju, a sve to na način koji primatelja i davatelja usluge računalstva u oblaku u potpunosti zadovoljava. Davatelj usluge računalstva u oblaku jamči raspoloživost i sigurnost ponuđenih izvora, a korisnik plaća davatelju usluga računalstva u oblaku samo onoliko koliko se izvori koriste. Odnos davatelja i primatelja usluge računalstva u oblaku, analizira i Brumec koji navodi: „računalstvo u oblaku predstavlja model

korištenja računalnih izvora (poslužitelja, diskova, operacijskoga sustava i aplikacija) na način da se ti izvori unajmljuju, a ne kupuju. Posljedica takvoga pristupa jest da krajnji korisnik plaća samo onoliko računalnih izvora koliko doista i koristi, te da više ne mora voditi brigu oko nabavke hardvera, te instalacije i održavanja softvera (OS-a i aplikacija) na tom hardveru.“⁵

Načelno, računalstvo u oblaku oslobađa korisnika od kapitalnih ulaganja u poslužiteljsku informacijsko-komunikacijsku infrastrukturu, a kroz to i sindroma viška računalne strojne i programske opreme (eng. overprovisioning), a koji se pojavljuje kada se vlastitom informacijsko-komunikacijskom infrastrukturom mora pokriti vršna opterećenja (eng. peak demands). Upotrebom računalstva u oblaku, ovaj se sindrom poništava, jer kada treba više informacijsko-komunikacijskih izvora, zbog pojave vršnoga opterećenja, ti se izvori unajme, a otpuštaju se, kada potreba za njima prestane. Treba imati na umu kako je računalstvo u oblaku nova poslovna filozofija, nastala prije svega iz potrebe menadžmenta za promjenom fokusa s operativnoga bavljenja evolutivnim procesima u ICT-u na rješavanje strateških poslovnih problema. No, nastanak i evolucija računalstva u oblaku ne bi bila moguća bez odgovarajuće razine dostignutog razvoja ICT-a. To prije svega podrazumijeva razvijenu internetsku tehnologiju i mobilnu tehnologiju.

Slika 1. Računalstvo u oblaku.



Izvor: prilagođeno prema: <http://photobucket.com/images/cloud%20computing?page=1> (31.3.2013)

Model računalstva u oblaku opisan je slikom 1. iz koje je vidljivo okruženje, odnosno mogućnosti pristupa uslugama koje se nalaze unutar računalstva u oblaku. Kako je iz slike 1. vidljivo informacijsko-komunikacijskim je izvorima u oblaku moguće pristupiti s raznih uređaja koji imaju pristup internetu kao što su: prijenosna računala, stolna računala, mobilni telefonski uređaji i tableti.

Najviše se kao nedostaci modela računalnoga oblaka (eng. Cloud model) navode:

- sigurnost i
- dostupnost informacijskih izvora.

Budući da je poslovanje klijenta računalstva u oblaku ovisno o uslugama na tuđoj infrastrukturi, problemi u njezinu radu mogu klijentu prouzročiti velike poslovne gubitke. Također je, od velikoga značaja, tajnost podataka koja treba biti na primjeren način zaštićena. S obzirom da se podaci u modelu računalstva u oblaku uglavnom nalaze na poslužiteljskoj infrastrukturi, to znači da se odnos klijent – poslužitelj treba temeljiti na visokoj razini povjerenja klijenta u pružatelja poslužiteljskih usluga. Te činjenice trebaju biti svjesni i davatelji i primatelji usluge računalstva u oblaku, prilikom uspostave međusobnoga poslovnoga odnosa.

3.1 Modeli korištenja računalstva u oblaku

Najčešće se diferenciraju tri tipa usluga koje pruža računalstvo u oblaku (eng. cloud computing)

1. Program kao usluga ili SaaS (engl. *Software as a service*),
2. Platforma kao usluga ili PaaS (engl. *Platform as a service*) i
3. Infrastruktura kao usluga ili IaaS (engl. *Infrastructure as a service*).

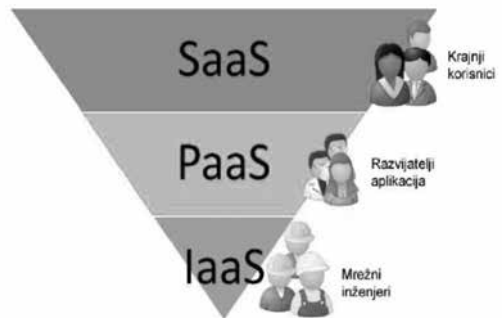
Diferencirani tipovi usluga računalstva u oblaku prikazani su na slici 2.

Usluga SaaS podrazumijeva pristup određenoj programskoj aplikaciji preko interneta. Klijent plaća pristup i korištenje programske aplikacije kod poslužitelja što znači da klijent ne mora kupovati programsku aplikaciju niti plaćati licencu za programsku aplikaciju, kao niti instalirati programsku aplikaciju na svoje računalo.

Pružatelj SaaS usluge zadužen je za održavanje programskih aplikacija dok su korisnici usluge krajnji korisnici. Primjer takve usluge je Gmail.

Pri korištenju modela PaaS klijent uz korištenje poslužiteljeve infrastrukture sam razvija i postavlja vlastite programske aplikacije u računalni oblak. Dakle, ovdje je krajnji korisnik zadužen za izgradnju, instaliranje i održavanje vlastitih programskih aplikacija, tj. o njima brinu kreatori programskih aplikacija. Primjer za takvu uslugu su Web programske aplikacije.

Slika 2. Razine usluge dostupne putem računalstva u oblacima i njihovi korisnici.



Izvor: http://www.fer.unizg.hr/download/repository/Ivana_Stupar_KDI.pdf (31.3.2013.)

Korisnici modela IaaS iznajmljuju u biti cjelokupnu infrastrukturu koju čine strojni poslužiteljski izvori IS-a, programska i komunikacijska podrška, gdje pružatelj usluge upravlja tom infrastrukturom. Za IaaS se stoga kaže da je usluga klijentu u vidu korištenja nekoga virtualnoga poslužiteljskoga računala koji se nalazi u oblaku, a o čijem funkcioniraju brinu sistem-inženjeri.

Pored navedena tri modela usluga računalstva u oblaku, javlja se još jedan model iz porodice aaS usluga (as a Service). To je DaaS (eng. Data as a Service), odnosno podaci kao usluga. U ovom se konceptu korisniku poslužiteljske infrastrukture stavljaju na raspolaganje trajni memorijski kapaciteti za pohranu nestrukturiranih podataka, a pohranjenim se podacima može pristupiti na zahtjev s bilo kojega mjesta i računalnoga uređaja koji ima pristup internetu.

Većina pružatelja ove usluge na internetu koristi jedan od ova dva načina plaćanja usluge čuvanja nestrukturiranih podataka:

- Model temeljen na volumenu koji može biti u korelaciji s količinom podataka ili se naplata obavlja po pozivu i
- Model temeljen na vrsti podataka što znači da cijena pohrane podataka ovisi o vrsti podatka. Na primjer financijski, geografski, povijesni ili neki drugi podaci mogu imati različitu cijenu.

Do sada su objašnjena četiri modela usluga računalstva u oblaku: „SaaS, PaaS, IaaS i DaaS upućuju na činjenicu da se RoU razvija u smjeru sve kao usluga - XaaS (eng. everything-as-a-service). Dakle gotovo sve vezano uz ICT možemo iznajmiti u oblaku.“⁶⁶ „Dakle XaaS je skupni naziv svih usluga u oblaku „anything as a service“ ili „everything as a service“ i odnosi se na sve veći broj usluga koje se mogu koristiti preko interneta tako da predstavlja bit računalstva u oblaku.“⁶⁷ „Kod brojnih renomiranih pružatelja usluga u oblaku kao što su Google, Microsoft, Hewlett Packard and Amido prisutan je trend ponude XaaS ili EaaS (eng. everything as a service) usluga, to jest model sve kao usluga.“⁶⁸

Slika 3. Razvoj računalstva u oblaku.

Izvor: prilagodeno prema: <http://www.azurecloudpro.com/a-brief-history-of-cloud-computing/> (25.11.2012.)

3.2 Razvoj računarstva u oblaku

Što se tiče postanka i prvotne upotrebe računalstva u oblaku, može se reći: „Mada se računalstvo u oblaku (eng. cloud computing) kao ideja javila još 60-ih godina prošloga stoljeća od strane John-a McCarthyja, ona je morala pričekati primjeren razvoj ICT-a da bi mogla biti primijenjena u praksi. Sam termin „cloud computing“ prvi puta je upotrijebljen 1997. kod profesora Ramantha Chellappa, dok je u praksi prvi puta taj model korišten 1999. godine.“⁶⁹

Razvoj računalstva u oblaku prikazan je na slici 3.

Mnoga su istraživanja pokazala kako je to jedan od oblika gospodarskoga djelovanja koji se najviše razvija. Zagovaratelji ovoga modela ističu njegove prednosti kao što su:

- manji troškovi za strojnu i programsku podršku,
- jednostavnije održavanje strojne i programske infrastrukture,
- manja potrošnja energije i drugo.

Protivnici ovoga koncepta prvenstveno ističu probleme sigurnosti i pouzdanosti.

Statistička istraživanja govore kako trenutno u svijetu postoji više od 33 tisuće pružatelja raznih usluga računalstva u oblaku te stoga je veoma važno izabrati poslužitelja koji će kvalitetno obaviti sve ugovorene usluge. Prema rezultatima istraživanja provedenih od strane GfK Custom Research 2011. godine u Brazilu, Kini, Indiji, V. Britaniji i SAD-u



kao vodeći pružatelji usluge računalstva u oblaku, navode se Amazon, Apple, Google i Microsoft, dok se u Kini i Indiji navode još i IBM i Oracle.¹⁰ Najpoznatija Microsoftova usluga je Windows Azure koja korisnicima omogućuje da programske aplikacije razvijene na vlastitome računalu kopiraju u računalni oblak koji se koristi sustavnom platformom Windows Azure, a tako je kopirana programska aplikacija gotovo trenutno spremna za upotrebu.¹¹ Uz navedenu, Microsoft Azure platformu, sljedeće Microsoftove usluge odnose se na rad u računalnom oblaku i na korisničke alate kao što su Office 365, Internet Explorer 9 i Windows Phone 7 putem kojih korisnici mogu pristupiti aplikacijama u oblaku te raditi s vlastitim podacima smještenima u računalnom oblaku.¹² Činjenica da u Microsoftu radi više od 6000 softverskih inženjera koji razvijaju aplikacije i konkretna rješenja za Azure platformu govori o ozbiljnosti, snazi i pouzdanosti te platforme.¹³

Najveći i trenutno jedini ozbiljniji konkurent Microsoftu, kada je u pitanju razvitak platformi za rad u računalnom oblaku, jest velika međunarodna kompanija Google, koja je osnovana i čije je sjedište, kao i Microsoftovo u SAD-u. Od Google cloud usluga najpoznatije su Gmail, Gogle Cloud Storage, Gogle Cloud Platform, Google App Engine Pricing, Cloud Console i druge. Google je prednosti korištenja računalstva u oblaku prikazao uz Chrome notebook na kome je instaliran Chrome OS (operacijski sustav) gdje se sve aplikacije izvršavaju isključivo u Web okruženju preko internetskoga preglednika. Chrome OS predstavlja krajnje pojednostavljeni operacijski sustav koji je veoma brz i takoreći u trenutku učitava podatke s interneta.¹⁴

Što se tiče daljnjega razvoja računalstva u oblaku, europski mediji prenose kako bi europske vlade i industrija trebali uložiti 45 milijardi eura u razvoj računalstva u oblaku do 2020. godine, na sklopu europske razvojne strategije kojom se planira da se do kraja desetljeća ostvari BDP od 900 milijardi eura te da se otvori 3,8 milijuna novih radnih mjesta.¹⁵

4. Analiza informacijsko-komunikacijske tehnologije u Hrvatskim šumama d.o.o.

Gospodarski subjekt Hrvatske šume d.o.o. gospodari obnovljivim prirodnim izvorima na čitavom području Republike Hrvatske i zapošljava preko 8500 radnika. Trgovačko je društvo Hrvatske šume

organizirano tako da sadrži 190 nižih organizacijskih jedinica, 16 viših i jednu krovnu organizacijsku jedinicu. Budući da se radi o velikom gospodarskom subjektu, njegovo se poslovanje ne bi mogli zamisliti bez primjerene informacijsko-komunikacijske tehnologije. Korištenje ICT-a podrazumijeva i određene troškove koji mogu biti viši ili niži. Visina troškova za ICT ovisi o tehnološkom i organizacijskom obliku koji se koristi, a on povlači za sobom i racionalnost u poslovanju te u krajnjoj mjeri utječe i na poslovni rezultat gospodarskoga subjekta.

Analizom postojećega ICT-a, odnosno strojnih, programskih i komunikacijskih komponenti poslovnoga informacijskoga sustava Hrvatskih šuma d.o.o., kao i ljudskih potencijala istoga sustava, dobit će se odgovarajući kvantitativni i kvalitativni pokazatelji stanja ICT-a ovoga gospodarskoga subjekta, kao i troškova vezanih uz ICT. Dobiveni će se rezultati usporediti s učincima koje pruža računalstvo u oblaku. Tako provedena analiza temelj je za utvrđivanje uzročno-posljedične veze između računalstva u oblaku i troškova ICT-a.

4.1 Strojna osnovica informacijskoga sustava (IS-a) Hrvatskih šuma d.o.o.

Strojnu osnovicu čine elektronički i elektromehanički dijelovi poslovnoga informacijskoga sustava gospodarskog subjekta. Primarno, kroz informacijsku komponentu, strojna osnovica poslovnoga informacijskoga sustava obuhvaća računalnu opremu u koju se ubrajaju:

- stolna računala s pripadajućim tipkovnicama, miševima, monitorima i pisačima,
- prijenosna računala,
- terenska računala s pisačima,
- tableti, džepna računala,
- grafičke radne stanice,
- poslužiteljska računala i
- ostala informatička oprema (prezentacijska oprema, uređaji za višekratno pohranjivanje, skeneri, uređaji za obuhvat slika i drugi).

S druge strane u komunikacijsku komponentu poslovnoga informacijskoga sustava ubrajaju se mrežna i komunikacijska oprema koja se sastoji od:

- pasivne i aktivne mrežne opreme te
- ostale komunikacijske opreme

Grupiranje strojne osnovice s količinama nabavljenima u razdoblju od 2008. do 2012. godine prikazano je u tablici 1. Podaci prikazani u tablici 1. rezultat su primarnih istraživanja.

Tablica 1. Stanje strojne osnovice gospodarskoga subjekta Hrvatske šume d.o.o.

Red. broj	Strojna osnovica	Količina
1	Računala	2.157
2	Uređaji za pisanje i crtanje	960
3	Uređaji za komunikaciju	79
4	Uređaji za prikazivanje	273
5	Uređaji za pohranjivanje podataka	13
6	Dijelovi računala	3
7	Ulazni uređaji	60
8	Uređaji za napajanje	43
9	Uređaji i ostalo za terenska računa	10
10	Ostala informatička oprema	68
	UKUPNO	3.666

Pod ostalom informatičkom opremom, u tablici 1., nalaze se većinom sustavi za daljinsko praćenje, navigacijski sustavi, razna GPS oprema, punjači, POS ladice i slično.

Tablica 2. Trogodišnji prosjeci za razdoblje od 2008. do 2010. po skupinama strojne osnovice u Hrvatskim šumama d.o.o.

Br.	Naziv skupine strojne osnovice	Godina nabave				UKUPNO	Prosjek
		2008.	2009.	2010.	2010.		
1	Računala	3.717.315	1.976.115	3.638.826	9.332.256	3.110.752	
2	Uređaji za pisanje i crtanje	729.357	785.222	1.270.192	2.784.771	928.257	
3	Ostala informatička oprema	860.839	246.728	364.032	1.471.599	490.533	
	UKUPNO	5.307.511	3.008.065	5.273.050	13.588.626	4.529.542	

U tablici 2. razdvojena je strojna osnovica na:

- računala,
- uređaje za pisanje i crtanje i
- ostalu informatičku opremu.

Iz tablice 2. je vidljivo kako su prosječni godišnji troškovi za strojnu osnovicu iznosili 4.529.542 kuna, dok je za računala godišnje trošeno u prosjeku 3.110.752 kune ili 69 % od ukupnih troškova strojne osnovice. Stave li se u omjer prosječni troškovi za računala od 3.110.752 i broj računala 2.157, dobiva se prosječni godišnji izdatak za računala od 1.442 kune po računalu.

Budući da su računala vrijednosno najviše zastupljena u ukupnoj vrijednosti strojne osnovice, u tablici 3. dodatno su razvrstana po skupinama.

Iz tablice 3. je vidljivo da su u apsolutnom iznosu najveći troškovi za nabavku šumskih ili terenskih računala zatim uredskih računala, potom prijenosnih računala, pa tek na kraju poslužiteljskih računala. Međutim, iako su serverska računala na četvrtomu mjestu po apsolutnoj vrijednosti nabave, njihove su prosječne cijene po komadu najveće.

Tablica 4. prikazuje nabavne vrijednosti računala za godine: 2008., 2009. i 2010. u Hrvatskim šumama d.o.o.

Iz tablice 4. uočava se kako su prosječni troškovi nabavke po redosljedu isti kao i u tablici 3., no iz ove je tablice vidljiva dinamika nabave što je naročito izraženo kod poslužiteljskih računala gdje se vidi da su velika ulaganja bila 2008. godine u iznosu od 415.759 kuna te da su se konstantno smanjivala da bi 2011. godine iznosila 16.482 kune, a u 2012. godini nije bilo nabavljanja poslužiteljskih računala.

Slikovito prikazan trend kretanja izdataka za poslužiteljska računala prikazan je grafikonom 1.

Budući da je prosječni vijek trajanja strojne osnovice uslijed tehnološkoga zastarijevanja 4 godine, jasno je da Hrvatske šume d.o.o. očekuju velika ulaganja u poslužiteljsku opremu.

Br.	Naziv računalne	Količina	Nabavna	Ispravak	Sadašnja	% - tno učešće		Prosj.nab
	Opreme		vrijednost	vrijednosti	vrijednost	količina	Nab.vrij.	vrij./kom
1	Uredska računala	789	3.172.253	2.540.061	632.192	37	23	4.021
2	Prijenosna računala	396	2.437.404	2.035.146	402.258	18	18	6.155
3	Šumska računala	893	7.214.252	5.856.587	1.357.665	41	52	8.079
4	Džepna računala	55	192.799	149.192	43.607	3	1	3.505
5	Grafičke radne stanice	3	66.158	66.158	0	0	0	22.053
6	Poslužiteljska računala	21	664.659	560.161	104.498	1	5	31.650
	UKUPNO	2.157	13.747.525	11.207.305	2.540.220	100	100	6.373

Ova ulaganja moguće je izbjeći aplikacijom računalstva u oblaku.

4.2 Programska osnovica informacijskoga sustava (IS-a) Hrvatskih šuma d.o.o.

U programsku komponentu informacijskoga sustava gospodarskoga subjekta, ubraja se programska oprema u koju ulaze:

- operacijski sustavi,
- mrežni i poslužiteljski sustavi,
- uredski programski alati,
- ostali programerski alati.

Pored navedene programske opreme, u programsku se osnovicu još ubraja aplikativna programska podrške razvijena od strane vlastitih programera.

Gospodarski subjekt Hrvatske šume d.o.o. u tekućem razdoblju u svome radu koristi 23 programske aplikacije.

Tablica 3. Ukupno nabavljene količine i vrijednosti računalne opreme od 2008. do 2012. u Hrvatskim šumama d.o.o.

Temeljem broja različitih upotrebljivanih programskih aplikacija koji je pomnožen s frekvencijama zastupljenosti pojedinih programskih aplikacija na pojedinim računalima, izračunat je broj sveukupno instaliranih programskih aplikacija u Hrvatskim šumama d.o.o. i on iznosi 3 343. To bi ujedno značilo da je u prosjeku svaka programska aplikacija instalirana na 143 računala, odnosno da na jednu aplikaciju dolazi 143 računala.

Ovaj broj odnosi se samo klijentska računala na kojima se obavlja unos podataka. Ostala računala koja koriste navedene programe nisu uzeta u obzir prilikom izračunavanja.

Tablica 4. Troškovi nabave računalne opreme za razdoblje 2008. do 2010. godine u Hrvatskim šumama d.o.o.

Red. broj	Naziv računalne Opreme	Godina nabave				UKUPNO	Prosjek	%-tno
		2008	2009	2010	učešće			
1	Uredska računala	990.155	129.267	897.001	2.016.423	672.141	22	
2	Prijenosna računala	831.248	166.905	636.124	1.634.277	544.759	17	
3	Šumska računala	1.421.064	1.488.681	1.909.512	4.819.257	1.606.419	51	
4	Džepna računala	59.089	19.205	69.670	147.964	49.321	2	
5	Grafičke radne stanice			66.158	66.158	22.053	1	
6	Poslužiteljska računala	415.759	172.057	60.361	648.177	216.059	7	
	UKUPNO	3.717.315	1.976.115	3.638.826	9.332.256	3.110.752	100	



Grafikon 1. Izdaci za poslužiteljska računala po godinama od 2008. do 2012. godine u Hrvatskim šumama d.o.o.

Planirani troškovi licenci za aplikativna program-ska rješenja u 2013. godinu iznose 7.166.239 kuna, odnosno ako se vrijednost licenci za programska aplikativna rješenja podjeli s 2157 računala dobiva se izdatak od 3322 kune po računalo.

4.3 Komunikacijska osnovica informacijskoga sustava (IS-a) Hrvatskih šuma d.o.o.

Što se tiče komunikacijske mreže u Hrvatskim šumama d.o.o., ona je uspostavljena na tri razine:

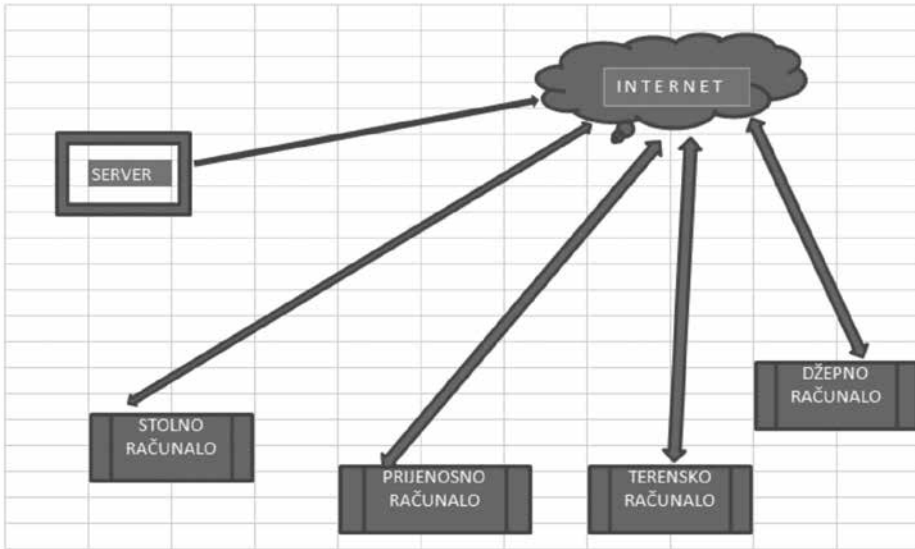
- Razina niže organizacijske jedinice,
- Razina više organizacijske jedinice,
- Razina krovne organizacijske jedinice.

Kod nižih se organizacijskih jedinica računalna mrežna komunikacija odvija preko strojne osnovice koja je po karakteristikama istovjetna onoj tehnologiji koja se koristi za kućno umrežavanje. To znači da se komunikacija prema eksternetu obavlja preko ADSL Router-a (usmjernika) koji u sebi integrira Wireless (bežičnu vezu), LAN (Local Area Network) i ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) - asimetričnu digitalnu pretplatničku liniju.

Unutrašnja se komunikacija u Hrvatskim šumama d.o.o. kod nižih organizacijskih jedinica, u pravilu, uspostavlja putem zvjezdaste mrežne topološke strukture. S obzirom na dislociranost poslužiteljske infrastrukture, odnosno krovne organizacijske jedinice, za povezivanje klijentskih računala s poslužiteljskim dijelom koristi se, kako je prethodno i navedeno, globalna telefonska infrastruktura, odnosno ADSL način povezivanja.

Povezanosti s internetom kod viših organizacijskih jedinica i krovne organizacijske jedinice postoje određene razlike. I u ovom je slučaju korištena zvjezdasta mreža topološka struktura uspostavljena po katovima. Prijenosna računala, džepna računala i tableti koriste se lokalnom bežičnom mrežnom infrastrukturom (eng. Wireless). Veza s internetom uspostavlja se preko ADSL-a, na ekvivalentan način kao što je već opisano kod nižih organizacijskih jedinica. Uz navedene načine komunikacije, komunikacija se odvija i između organizacijskih jedinica tako da svatko može komunicirati sa svakim. Komunikacijski se kanali, gdje je to potrebno i moguće, štite VPN-ovima (eng. Virtual Private Network).

S obzirom da su Hrvatske šume d.o.o. velik i distribuiran sustav, jasno je kako su računalni komunikacijski kanali tvore složenu komunikacijsku mrežu koja pored zakupljene telefonske linije i korištenja optičkoga kabla zahtijeva i znatan angažman strojne osnovice i ljudskih potencijala. To dakako veže i znatna novčana sredstva te na taj način izravno utiče na učinkovitost i racionalnost sveukupnoga poslovanja ovoga gospodarskoga subjekta.



Slika 4. Računalne komunikacije kod prelaska s klasične organizacije ICT-a na RuO

Ukoliko bi sve distribuirane programske aplikacije bile u oblaku, komunikacija, a posebice održavanje programskih aplikacija bi se uvelike pojednostavnilo, jer ne bi trebalo pristupati na drugo računalo prilikom izmjena programa, već bi se to radilo u oblaku. U tom bi se slučaju sva računalna komunikacija svela na internetsku vezu s davateljem usluge što je prikazano na sljedećoj slici (slika broj 4.).

U slučaju korištenja oblaka, što prikazuje slika 4., ne samo da bi se distribuirane programske aplikacije premjestile u oblak, već bi se i pohrana podataka s vlastitih poslužitelja Hrvatskih šuma d.o.o. internetski prebacila na zakupljeni prostor za pohranu podataka (eng. storage). Također bi se i ostale funkcije vlastitih poslužitelja prebacile na oblak, što znači da bi Hrvatske šume d.o.o. bile oslobođene daljnjih ulaganja u poslužiteljska računala, u diskoove za pohranu podataka, kao i troškova održavanja i smještaja poslužitelja. Zadržala bi se u tom slučaju klijentska računalna infrastruktura kojom bi se internetski pristupalo davatelju usluga računalstva u oblaku i ondje bi se obavljala gotovo kompletna obrada podataka.

Na taj bi se način oslobodila znatna novčana sredstva vezana uz dosadašnju računalnu komunikaciju. Dakle, došlo bi do izostavljanja troškova za zakupljenu telefonsku liniju kao i za korištenje optičkoga

kabla, do smanjenih troškova vezanih uz angažiranu strojnu osnovicu i ljudske potencijale na način da bi se određeni dio osoblja, koje je brinulo o poslužiteljskom sustavu i računalnoj mrežnoj infrastrukturi, prebacio na razvojne poslove i zadatke, umjesto rutinskih poslova koje zahtijeva održavanje računalnih komunikacija.

4.4 Troškovna analiza ljudskih potencijala koji rade na održavanju i razvoju strojne programske i komunikacijske infrastrukture Hrvatskih šuma d.o.o.

Od preko 8500 zaposlenih u Hrvatskim šumama d.o.o., na zaposlene čiji je posao vezan uz ICT-i (zaposlene na održavanju i razvoju strojnih, programskih i komunikacijskih komponenti IS-a), dolazi 89 radnika što iznosi 1,05% ukupno zaposlenih u Hrvatskim šumama d.o.o. Budući da se radi o radno intenzivnoj gospodarskoj grani, taj broj nije zanemariv. Većina je programskih aplikacija koja se koristi u svakodnevnomu poslovanju razvijena s vlastitim ljudskim potencijalima, no nije aplikativna u računalstvu u oblaku. S obzirom na taj problem, prelazak bi na rad u oblaku zahtijevao izradu novih programskih aplikacija koje bi bile funkcionalne na infrastrukturi koju nudi računalstvo u oblaku. Takve bi programske aplikacije mogle biti izrađene u odgovarajućem roku bez pomoći ICT stručnjaka izvan ovoga gospodarskoga subjekta.

Ljudske potencijale koji rade na poslovnima vezanim uz ICT-i, u Hrvatskim šumama d.o.o. moguće je podijeliti s obzirom na funkcije informacijske podrške, na:

- menadžere, 18 zaposlenih (rukovoditelj informatičke službe, njegov zamjenik i 16 rukovoditelja odjela),
- projektno osoblje, 8 zaposlenih (glavni sistem inženjer, viši sistem analitičar 3, programera, 2 specijalista za opremu i komunikacije, specijalist za informatičku obuku i alate),
- operativno osoblje, 30 zaposlenih (sistem inženjer i organizator obrade podataka na najvišoj organizacijskoj cjelini te 28 organizatora obrade podataka pri nižim organizacijskim cjelinama),
- zaposleni na održavanju ICT-a, 33 zaposlena.

U tablici 5. je prikazana rekapitulacija troškova zaposlenih prema funkcijama informacijske podrške.

Tablica 5. Rekapitulacija troškova osoblja s obzirom na funkcije informacijske podrške u Hrvatskim šumama d.o.o.

Funkcije	Br. zaposlenih	Ukupno kn godišnje	Prosječno kn/zap.
Menadžeri	18	3.746.509	208.139
Projektno osoblje	8	1.579.274	197.409
Operativno osoblje	30	4.860.877	162.029
Zaposleni na održavanju ICT-a	33	3.915.565	118.653
UKUPNO	89	14.102.225	158.452

Iz tablice 5. je vidljivo da veliki broj zaposlenih radi na održavanju ICT-a (33 radnika) kao i značajno učešće operativnoga osoblja (30 radnika). S druge strane značajno je manji broj projektinoga osoblja; samo 8 radnika, a istovremeno u sistematizaciji radnih mjesta ne postoji predviđeno radno mjesto administratora baze podataka.

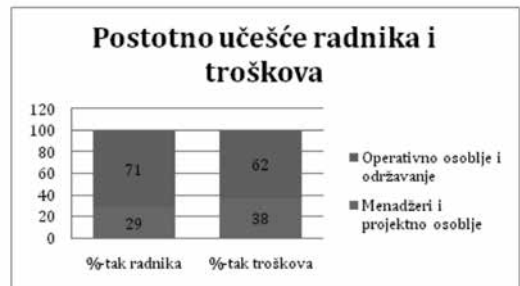
U grafikonu 2. prikazani su prosječni godišnji troškovi po zaposlenom za svaku funkciju informacijske podrške u Hrvatskim šumama d.o.o..

Grafikon 2. Prosječni troškovi po zaposlenom u Hrvatskim šumama d.o.o. za svaku funkciju informacijske podrške



Operativno osoblje i zaposleni na održavanju predstavljaju 71% od ukupno zaposlenih na poslovima vezanim uz ICT i 62% od ukupnih troškova osoblja što je vidljivo iz grafikona 3.

Grafikon 3. Odnos između zaposlenih na održavanju i operacijskim osobljem i menadžera s projektinim osobljem u Hrvatskim šumama d.o.o.



Upravo se na operativnom osoblju i osoblju koje radi na održavanju ICT-a mogu očekivati znatne uštede na troškovima korištenjem računalstva u oblaku. No, prelazak na rad u oblaku istodobno povlači i veće djelovanje menadžmenta i projektinoga osoblja na razvijanju novih poslovnih programskih aplikacija.

Ukupan broj računala (stolnih, prijenosnih, terenskih, poslužiteljskih i radnih stanica) o kojem vode brigu zaposleni na poslovnima vezanim uz ICT je 2.156 računala.

Ukoliko se ukupne troškove informatičkog osoblja podjeli s brojem računala, dobit će se troškovi informatičkoga osoblja po računalu. (14.102.225 kn / 2.156 računala = 6.541 kn po računalu). Izračunati troškovi informatičkoga osoblja po računalu, temeljem 2156 računala, prikazani su u tablici 6.

Tablica 6. Rekapitulacija izračunatih troškova informatičkoga osoblja po računalu u Hrvatskim šumama d.o.o.

Naziv	Ukupno kuna	Kuna po računalu
Strojna osnovica	3.110.752	1.442
Programska osnovica	7.166.239	2.157
Ljudski potencijali	14.102.225	6.541
UKUPNO	24.379.216	11.308

5. Troškovi usluga računalstva u oblaku na primjeru Amazon Web Services (AWS) kao davatelja usluge računalstva u oblaku

Amazon Web Services je poslovni subjekt koja nudi čitav splet usluga računalstva u oblaku iz raznih područja kao što je: ¹⁶

- računalstvo (eng. Compute),
- isporuke sadržaja (eng. Content Delivery),
- nadzor (eng. Monitoring),
- baza podataka (eng. Database),
- razvoj i upravljanje (eng. Deployment & Management),
- e-trgovina (eng. e-Commerce),
- usluge aplikacija (eng. Application Services),
- umrežavanje (eng. Networking),
- plaćanja i naplate (eng. Payments & Billing),
- pohrana podataka (eng. Storage),
- podrška (eng. Support),
- praćenje Web prometa (eng. Web Traffic) i
- radna snaga (eng. Workforce).

Najpoznatije AWS usluge računalstva u oblaku su Amazon EC2 (Amazon Elastic Compute Cloud) iz područja računalstva (eng. Compute) i Amazon S3 (Amazon Simple Storage Service) iz područja pohrane podataka (eng. Storage). Amazon EC2 nudi više paketa na zahtjev i to odvojeno za Linux i Windows operacijski sustav bez pretplate, tako da se plaća onoliko koliko se koristi usluga računalstva u oblaku, bez dugoročnih obaveza. Korištenjem ove usluge korisnik je oslobođen troškova planiranja, kupnje i održavanja strojne osnove, a kroz to i visokih izdataka vezanih uz nabavu ICT-a.

Paketi koje nudi Amazon, zajedno s pripadajućim cijenama po satu u US dolarima prikazani su u tablici 7.

Tablica 7. Cijene Amazon EC2 paketa na zahtjev.

Standardni paketi na zahtjev

Naziv	Linux (US\$ po satu)	Windows (US\$ po satu)
Mali	0,060	0,091
Srednji	0,120	0,182
Veliki	0,240	0,364
Ekstra veliki	0,500	0,780

Druga generacija standardnih paketa na zahtjev

Naziv	Linux (US\$ po satu)	Windows (US\$ po satu)
Ekstra veliki	0,480	0,728
Duplo ekstra veliki	1,000	1,560

Mikro paketi na zahtjev

Naziv	Linux (US\$ po satu)	Windows (US\$ po satu)
Mikro	0,020	0,020

Visoko memorijski paketi na zahtjev

Naziv	Linux (US\$ po satu)	Windows (US\$ po satu)
Ekstra veliki	0,410	0,820
Duplo ekstra veliki	0,820	1,020
Četverostruko ekstra veliki	1,640	2,040

Grupni paketi na zahtjev (Cluster)

Naziv	Linux (US\$ po satu)	Windows (US\$ po satu)
Četverostruko ekstra veliki	1,300	1,610
Osmostruko ekstra veliki	2,400	2,970

Visoko memorijski grupni paketi na zahtjev (Cluster)

Naziv	Linux (US\$ po satu)	Windows (US\$ po satu)
Osmostruko ekstra veliki	3,500	3,831

Grupni GPU paketi (Cluster)

Naziv	Linux (US\$ po satu)	Windows (US\$ po satu)
Četverostruko ekstra veliki	2,100	2,600

Visoke I/O paketi na zahtjev

Naziv	Linux (US\$ po satu)	Windows (US\$ po satu)
Četverostruko ekstra veliki	3,100	3,580

Paketi velike pohrane na zahtjev

Naziv	Linux (US\$ po satu)	Windows (US\$ po satu)
Četverostruko ekstra veliki	4,600	4,931

Izvor: Sistematizirano prema: [http://aws.amazon.com/pricing/\(2013-10-20\)](http://aws.amazon.com/pricing/(2013-10-20))

Tablica 8: Izračun potencijalnih ukupnih godišnjih troškova Hrvatskih šuma d.o.o. za paket na zahtjev - veliki

Napomena: Za obračun godišnjih sati uzeti su mjesečni sati puta 11 mjeseci zbog godišnjeg odmora.

Cijena po satu	Broj sati mjesečno	Broj sati godišnje	Ukupni trošak na mjesec	Ukupni trošak na godinu
Linux 0,240 US\$	730	8.030	175,20	1.927,20
Windows 0,364 US\$	730	8.030	265,72	2.922,92

Svaki se započeti sat po cjeniku prikazanom u tablici 7. obračunava kao puni sat.

Uz procjenu upotrebe Amazonove usluge računalstva u oblaku od 730 sati mjesečno, godišnji bi troškovi po korisniku, za veliki paket Linuxa, iznosili 1.927,20 US\$ odnosno oko 10.721,83 kune. Isti paket usluga, kod Amazona, za Windowse iznosio bi 2.922,92 US\$ ili oko 16.261,44 kune po korisniku godišnje. Pretpostavi li se kako bi Hrvatske šume d.o.o. u prosjeku zadovoljili standardni paketi na zahtjev, i to veliki, tada bi godišnji troškovi iznosili kako je prikazano u tablici 8.

Temeljem podataka u tablici 8, troškovi bi korištenja Amazonove usluge računalstva u oblaku za Hrvatske šume i to za Linux, po srednjem tečaju NBH¹⁷ na dan 19.10.2013., iznosili $1.927,2 \times 5,563424 = 10.721,83$ kune, odnosno za Windows $2.922,92 \times 5,563424 = 16.261,44$ kuna. Cijene bi za srednji paket bile duplo niže, za Linux 5.360,92 kune, a za Windows 8.130,72 kune.

U slučaju jednokratnoga plaćanja, dakle na pretplatu od jedne godine, uz ugovor na tri godine, ostvario bi se značajan popust tako da bi troškovi po jednom korisniku za srednji paket za Linux iznosili 122 US\$ (679 kuna) godišnje, odnosno za Windows 192 US\$ (1.068 kuna), dok bi u slučaju ugovaranja velikog paketa za Linux iznos bio 243 US\$ (1.352 kune) godišnje, a za Windows 384 US\$ (2.136 kuna) godišnje. To znači da bi troškovi pretplate za veliki paket za Linuxe iznosili 12,61% troškova plaćanja po potrošnji mjesečno. Za Windowse umanjenje bi iznosilo 13,38 %. Dakle troškovi bi upotrebe Amazonove usluge računalstva u oblaku po satu za Linux iznosili 7,93 puta više no što bi ista ta usluga koštala kroz ugovorni odnos. Za Windowse se radi o 7,6 puta. Vidljivo je da se radi o jako velikoj razlici i trebalo bi dobro istražiti pojedine korisnike u Hrvatskim šumama d.o.o., kako bi im se pronašao odgovarajući i najisplativiji model korištenja usluge računalstva u oblaku.

Sama činjenica da programske licence po računalu (3.322 kune) dođu više od velikog Amazonovog paketa EC2 za Windowse (2.136 kuna) govori o isplativosti prelaska na oblak Hrvatskim šumama d.o.o.

Budući da su u izračunima korištene Amazonove cijene za jednoga korisnika, za očekivati je da bi u se u izravnim pregovorima s Amazonom osigurao i količinski popust. Prema tome nije jednako ugovorali se usluga za jednoga korisnika ili kao što je slučaj s Hrvatskim šumama d.o.o. za 2.157 korisnika. Prema tome za očekivati je da bi se u pregovorima osigurala daleko niža cijena uz dodatne pogodnosti koje bi bile priznate ovako velikom korisniku usluge računalstva u oblaku. Mada se kod Amazonove usluge EC2, radi primarno o platformi kao usluzi, ukupni bi se troškovi za ICT, u odnosu na stvarne postojeće troškove ICT-a Hrvatskih šuma d.o.o, znatno snizili.

6. Zaključak

Informacijsko-komunikacijska tehnologija se u posljednjih 15-ak godina intenzivno razvija u smjeru koji u prvi plan stavlja komunikacijsku komponentu ovoga tehnološkoga para. Internet i njegovi potencijali jasan su dokaz trendova, ne samo u razvitku informacijsko-komunikacijske tehnologije, već i u razvitku čitavoga društva. No, zasigurno jedan od najznačajnijih rezultata ovih evolutivnih procesa jest nastanak i razvitak koncepta računalstva u oblaku (RuO). Ovaj koncept, ne samo da predstavlja bitnu promjenu u načinu funkcioniranja informacijsko-komunikacijske tehnologije, jer s lokalne razine transformira obradu podataka na globalnu razinu, on je ujedno i učinkovitiji i jeftiniji način organiziranja suvremenih poslovnih informacijskih sustava. Glavna pravila koja vrijede u razvijenim gospodarskim zajednicama, često su upitna na razini gospodarski slabije razvijenih zajednica gdje se ubraja i Republika Hrvatska. S obzirom na to zanimljivo je istražiti koliki su potencijali upotrebe računalstva u oblaku za poslovne subjekte u Republici Hrvatskoj. U provedenom istraživanju analizirane su Hrvatske šume d.o.o., za lokalne prilike veliki poslovni subjekt, za koje je istražena razina upotrebe ICT-a u poslovanju, te mogućnosti prelaska na poslovanje u oblaku. Radi dobivanja odgovora na pitanje isplati-

vosti ovog koncepta, analizirana je kauzalnost između troškova informacijsko-komunikacijske tehnologije i upotrebe računalstva u oblaku.

Utvrđeno je da kauzalnost između troškova ICT-a i računalstva u oblaku postoji. Kauzalnost je između računalstva u oblaku i troškova ICT-a obrnuto proporcionalna jer što se više koristi računalstvo u oblaku, to su manji troškovi ICT-a. Ne samo da između računalstva u oblaku i troškova za ICT postoji obrnuto proporcionalna veza, već izostanak prelaska na računalstvo u oblaku, podrazumijeva zaostajanje u korištenju modernih ICT-a, a s tim i zaostajanje na svim razinama poslovanja.

Rezultati upotrebe koncepta računalstva u oblaku ogledaju se u racionalnijoj upotrebi strojnih izvora, koji se u biti, kod koncepta računalstva u oblaku, koriste kada su potrebni. To znači da se ne koriste neradnim danima i izvan radnoga vrijeme, što dovodi do izravnog i neizravnog smanjenja utroška električne energije. Neizravan utrošak električne energije je rezultat smanjene potrebe za hlađenjem, grijanjem, rasvjetom i slično. Uz smanjenje troškova energije uočljivo je i potencijalno smanjenje troškova korištenja i održavanja prostora za smještaj poslužiteljske infrastrukture. Uz to, nepotrebno su ulaganja u najnovije varijante korisničkih programa, a također je nepotrebno instaliranje istih na svako računalo. S obzirom da se o instalaciji novih varijanti programa brine pružatelj usluge, uvijek se koriste najnovije i samim tim i kvalitetnije i doradnije varijante korisničkih programa. Održavanje programskih aplikacija također je briga pružatelja usluge računalstva u oblaku, kao i održavanje informacijske i djela komunikacijske infrastrukture. Pružatelj usluga brine i oko proširenja kapaciteta vezanih uz arhiviranje, čuvanje i zaštitu podataka, a kroz to i programskih aplikacija. Briga poslovnoga subjekta se u tome slučaju reducira na brigu oko korisničke strane IS-a. Iz svega prethodno navedenoga, može se zaključiti kako oslanjanje na usluge koje omogućava računalstvo u oblaku, bilo na one besplatne ili na one uz naknadu, predstavlja imperativ suvremenoga poslovanja svakoga gospodarskoga subjekta, pa tako i onih koji posluju na području Republike Hrvatske.

LITERATURA

1. Benko, D.: Modeli elektroničkog poslovanja u drvnjoj industriji, magistarski rad, Šumarski fakultet u Zagrebu, Zagreb, 2009.
2. Buyya, R., Broberg, J, Goscinski A.: Cloud Computing: Principles and Paradigms, John Wiley & Sons, Inc., New Yourk, 2011.
3. Čerić, V., Varga, M.: Informacijska tehnologija u poslovanju, Element, Zagreb 2004.
4. Lenk, A., Klems, Nimis, J., Tai, S., Sandholm, T.: What's Inside the Cloud? An Arhitectural Mapo of the Cloud Landscape, Proceedings oft he 2009 ICSE Workshop on Software Engineering Challenges of – Cloud Computing, 2009.
5. Novak, N.: Predavanja, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 2012.
6. <http://www.uprava.hr/default.aspx?id=13565>, (24.6.2013)
7. http://www.gfk.hr/public_relations/press/press_articles/008502/index.hr.html (25.12.2012)
8. <http://brumec.com.hr/racunalni-oblaci-za-skeptike.aspx> (2012-11-30)
9. <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/XaaS-anything-as-a-service> (19.10.2013)
10. http://simple.wikipedia.org/wiki/Everything_as_a_service (19.10.2013)
11. <http://www.azurecloudpro.com/a-brief-history-of-cloud-computing/>(25.11.2012)
12. <http://www.cloudcomputingnews.net/news/2012/may/28/growth-cloud-infographic>, (25.2.2013)
13. <http://www.microsoft.com/croatia/press/windays11cloudcomputing.mspix> (10.3.2013)
14. <http://portabl.rs/softver/web/racunarstvo-u-oblaku-uz-chrome-notebook/> (15.3.2013)
15. <http://www.tportal.hr/vijesti/svijet/216151/EU-poziva-na-razvoj-racunarstva-u-oblaku.html> (31.3.2013)
16. <http://aws.amazon.com/pricing/> (20.10.2013)
17. <http://www.hnb.hr/tecajn/> (19.10.2013)

BILJEŠKE

- 1 Više o toma na: <http://www.uprava.hr/default.aspx?id=13565>, (24.06.2013)
- 2 http://www.gfk.hr/public_relations/press/press_articles/008502/index.hr.html (25.12.2012)
- 3 Novak, N.: Predavanja, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 2012.
- 4 Postoji mogućnost i takvog ugovaranja RuO-u pri kojem je dio, pa čak i cjelokupna informacijsko-komunikacijska infrastruktura u vlasništvu klijenta, no upravljanje i održavanje takvog sustava je dano vanjskom partneru (eng. Outsorsing). Također, zbog nepreciznosti definicija RuO-u, prisutna je zabuda kako poslužiteljska oprema mora biti dislocirana od korisnika, odnosno nalaziti se negdje na Internetu. Oprema može biti smještena na lokaciji korisnika, a opremi se može pristupiti i kroz lokalnu mrežu, no tada se radi o tzv. rješenju zatvorenom u kutiju (eng. InBox Solution)
- 5 <http://brumec.com.hr/racunalni-oblaci-za-skeptike.aspx> (2012-11-30)
- 6 Lenk, A., Klems, Nimis, J., Tai, S., Sandholm, T.: What's Inside the Cloud? An Arhitectural Mapo of the Cloud Landscape, Proceedings oft he 2009 ICSE Workshop on Software Engineering Challenges of – Cloud Computing, 2009., str. 239.
- 7 <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/XaaS-anything-as-a-service> (19.10.2013)
- 8 http://simple.wikipedia.org/wiki/Everything_as_a_service (19.10.2013)
- 9 <http://www.azurecloudpro.com/a-brief-history-of-cloud-computing/>(25.11.2012)
- 10 Više o tome na: Statistika o broju podatkovnih centara u svijetu, <http://www.cloudcomputingnews.net/news/2012/may/28/growth-cloud-infographic>, (25.2.2013)
- 11 Više o tome na: <http://www.microsoft.com/croatia/press/windays11cloudcomputing.mspix> (10.3.2013.)
- 12 Ibidem.
- 13 Ibidem.
- 14 Više o tome na: <http://portabl.rs/softver/web/racunarstvo-u-oblaku-uz-chrome-notebook/> (15.03.2013.)
- 15 Više o tome na: <http://www.tportal.hr/vijesti/svijet/216151/EU-poziva-na-razvoj-racunarstva-u-oblaku.html> (31.3.2013.)
- 16 <http://aws.amazon.com/pricing/> (20.10.2013)
- 17 <http://www.hnb.hr/tecajn/> (19.10.2013)

Jelena Stanišić
Nenad Stanišić

Preliminary communication

CAUSALITY OF CLOUD COMPUTING AND ICT COST DEVELOPMENTS IN CROATIAN COMPANIES

ABSTRACT

When we analyze the effects of information and communication technology (ICT), usually the focus is on the timeliness and ease of gaining the required information, or the functionality of an information system built by that technology. However, an important factor in introducing ICT applications into a company is certainly the cost of its implementation and maintenance. Given the rapid development of ICT and the frequent need for its replacement and/or upgrading, there is also an issue of cost-effectiveness of replacing the existing technological solutions with new ICT concepts, i.e., new infrastructure solutions. The issue becomes more difficult as the technological leaps become longer and longer. One of these major technological leaps implied the development of cloud computing. The key question posed by businesses all over the world, including those in Croatia, is about the cost-effectiveness of implementing this concept. Answering this question involves determining the existence of causal relationship between the implementation of cloud computing and ICT costs. The study conducted confirmed the existence of causality between the ICT costs and cloud computing. This causal relationship is inversely proportional because the more we use cloud computing, the lower the ICT costs. Moreover, failing to use cloud computing means lagging behind modern ICT and thus lagging behind at all operational levels. This indicates that the application of cloud computing is a necessity for businesses in the developed world, as well as those in the Republic of Croatia.

Keywords: cloud computing, Information and Communication Technology (ICT), costs, company.