

kao što je to nekad bio slučaj sa električnom energijom. Veliki broj provajderskih kompanija, među kojima su najveće informatičke kompanije koje nude usluge „cloud computing“-a, pokazuje da na ovaj koncept treba računati u vrlo bliskoj budućnosti i da stoga preduzeća moraju da učine sve što mogu da se tehnički, ali mnogo važnije - organizaciono i poslovno – pripreme za njegovo korišćenje i izvlačenje ekonomskog maksimuma iz njegovih prednosti.

Organizaciona prilagodavanja su mnogo neophodnija za uspeh i unapređenje „Cloud computing“-a od tehnološkog napretka. Sve tehnologije koje omogućavaju „Cloud computing“ (virtuelizacija kompjuterskih resursa, online čuvanje datoteka, Web servisi, Web aplikacije, veza ka Internetu itd.) već postoje i manje-više su oprobane na tržištu. Ono što nije do kraja inkorporirano na tržištu je njihova primena kao takva da se uz pomoć njih, delom ili u potpunosti, zamene informacioni resursi preduzeća. Zbog toga će se u ovom radu razmatrati promene treba da se izvrše na nivou organizacije i poslovanja preduzeća kako bi se unapredila organizaciona efikasnost i efektivnost.

2. Razlike klasičnog i „cloud computing“ pristupa informacionim i komunikacionim tehnologijama u organizaciji

Rast strateške važnosti IKT-a opisan u uvodnom delu uslovljava da se sve više organizacionih resursa izdvaja za potrebe IKT-a, za razvoj infrastrukture koja mo-

ra da odgovori zahtevima fleksibilnosti, skalabilnosti i organizacionih promena. Troškovi vezani za hardver, softver, radnu snagu i prateće usluge globalno konstantno rastu od 2001. godine [6], i sve više predstavljaju bitnu stavku u budžetima organizacija.

Posledica ovakvog stanja jeste da među menadžerima zaduženim za informacione sisteme (Chief Information Officer, CEO) nastaje trend da se informatički poslovi koji ne nose glavnu kompetentnost organizacije prepuste drugim firmama koje za to dobijaju određenu novčanu nadoknadu. Outsorovanje ovih poslova dovodi do povećanja efikasnosti same organizacije, i to na dva načina. Prvo, smanjuju se troškovi, jer ta organizacija više ne mora da ima dodatna specifična ulaganja kako bi realizovala informatičke zadatke za koje nije stručna, već za to koristi specijalizovane usluge drugih organizacija, koje zahvaljujući „ekonomiji obima“ mogu iste poslove da realizuju uz značajno niže troškove, što im daje mogućnost da nude takve specijalizovane usluge po pristupačnim cenama. Osim toga, efikasnost organizacije korisnika usluga se povećava jer i ona sužava obim sopstvenih aktivnosti, a to joj omogućava da se fokusira na ono što je za nju od suštinske važnosti, čime može da poboljša sopstvene poslovne rezultate.

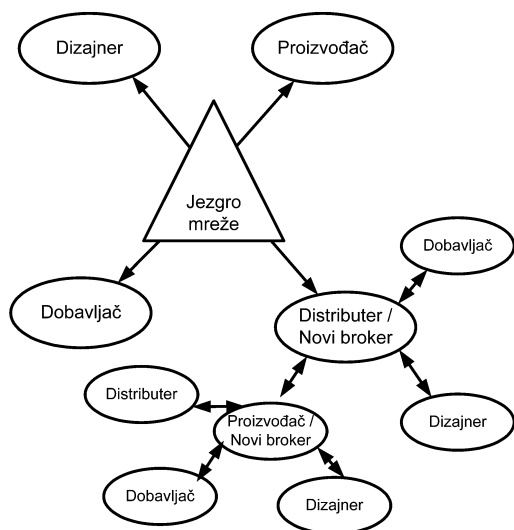
Zbog svega toga, „cloud computing“ se u značajnoj meri razlikuje od tradicionalnog pristupa, što je prikazano i u sledećoj tabeli:

Tradicionalni pristup	„Cloud computing“ pristup
Hardver je smešten u okviru organizacije, koja ga i održava.	Hardver se nalazi kod provajdera usluga (javni oblak) ili se nalazi delom kod provajdera usluga (hibrid), ili se nalazi potpuno u okviru organizacije (privatni oblak).
Informacioni resursi (hardver i softver) su stalno dostupni u istoj količini resursa, kako u „mirnim“ poslovnim stanjima tako i u momentima kada su najveće tražnje odnosno najveća opterećenja sistema.	Informacioni resursi (hardver i softver) se koriste u vidu servisa, čiji se kapaciteti povećavaju ili smanjuju shodno tražnji odnosno potrebama organizacije.
Kod neiskorišćenosti resursa, koriste se tradicionalne metode kao što su povraćaj novca ili kompenzacije.	Servisi se plaćaju kratkoročno, kako bi se izbegla nepotrebna plaćanja za neiskorišćene resurse, što nije slučaj kada se infrastruktura fizički poseduje.
Organizacija plaća održavanje funkcionalnosti infrastrukture, pokriva rizike nastale usred nepredviđenih okolnosti, i vodi računa o zameni zastarelih komponenti.	Organizacija korišćenjem „cloud“ resursa vrši apstrakciju svih ovih briga, i fokusira se samo na količinu resursa koju koristi i cenu po jedinici resursa koja je dogovorena sa provajderom „cloud“ usluga.
Organizacija vodi računa i plaća troškove amortizacije.	Organizacija je oslobođena brige o amortizaciji infrastrukture koja je u „cloud“-u
Sporo uvođenje novih kapaciteta u proizvodnju (odabir, kupovina i instaliranje), koje traje u proseku nekoliko meseci do godinu dana.	Proširenje kapaciteta se vrši u roku od nekoliko sekundi, u nekoliko klikova mišem.
U savremenim uslovima poslovanja, postoji veliki rizik zbog krupnih fiksnih (kapitalnih) troškova, što dovodi do situacije kapitala „zarobljenog“ u sredstvima proizvodnje.	Rizik poslovanja je daleko manji, zbog zanemarljivo malih kapitalnih troškova, koji prelaze u operativne troškove, organizacija poseduje više novca za bavljenje svojim primarnim poslom („core“ delatnošću).

Tabela 1 Razlike između tradicionalnog i „cloud“ IT pristupa

3. Uticaj „cloud computing“-a na organizacionu strukturu

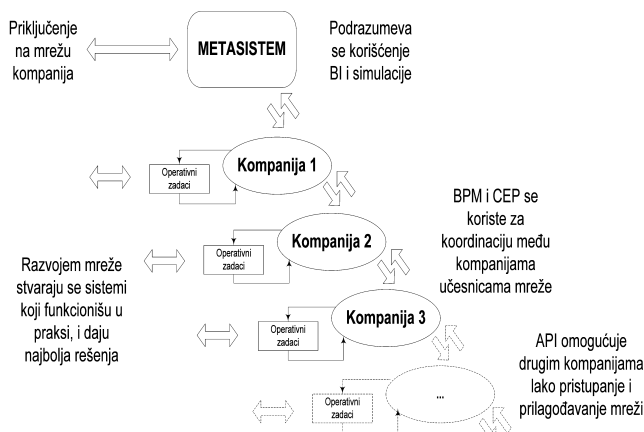
Organizacione strukture preduzeća koja koriste „cloud computing“ usluge se usmeravaju na mrežne, umesto na klasične hijerarhijske strukture, [7] jer mrežna struktura daje mnogo veći stepen autonomije ovim poslovnim jedinicama. Ovakve kompanije podržavaju fleksibilnost strukture tako što koriste model deljenih servisa. U ovom modelu postoji centralna jedinica zadužena za koordinaciju, koja takođe postavlja ciljeve, sveukupnu strategiju, ali i podržava ostale poslovne jedinice administrativnim, finansijskim i sistemskim servisima podrške. [8] Ovakav način funkcionisanja oslobađa poslovne jedinice ovih poslova, kao i vremena i troškova njihovog obavljanja, tako da one mogu da se maksimalno koncentrišu na one aktivnosti koje njima, a samim tim i kompaniji kao celini, donose dobit. Koncentracija na mali broj aktivnosti donosi prednosti ekonomije obima, menjajući procese poslovanja u organizaciji. Informacione i komunikacione tehnologije, sem poslovnih procesa i organizacione strukture, utiču na brojne druge aspekte poslovanja, kao što su stil menadžmenta [9], orijentacija menadžmenta [10], distribucija moći u preduzeću [11] ili veličina preduzeća [12]. Uticaj na strukturu se ostvaruje i preko rasta, tako što organizacije vode računa da njihove strukture ostanu fleksibilne. To se obezbeđuje formiranjem novih poslovnih jedinica koji odgovaraju na nove potrebe okruženja, a ukoliko veličina tog dela organizacije postane tolika da opterećuje efikasno i efektivno funkcionisanje, centralni deo preuzima ulogu koordinatora odnosno poslovanja za novostvorene poslovne jedinice, što prikazuje sledeća slika. Ovakav način poslovanja dovodi do rastućeg obima „outsourcing“ aktivnosti, koji se nekad čak posmatra i kao neosnovan i iracionalan [13].



Slika 1 Model rezonivne i agilne organizacije [7]

S obzirom na sve modernije koncepte mrežnih i virtualnih organizacija, pojavljuju se različite mogućnosti za implemetaciju „cloud computing“ koncepta. Posebna pažnja se posvećuje metasistemskim i koordinacionim funkcijama, jer njihova efikasnost predstavlja preduslov za uspešno korišćenje ovog sistema. Postavljanje ovih funkcija u „oblak“ omogućuje da jezgro mreže izgradi čvrstu IKT platformu, postavi i održi dinamičku mrežnu strukturu. [8] Zahvaljujući postojanju različitih inteligentnih i simulacionih sistema, relevantni podaci postaju lako dostupni kompanijama učesnicama mreže, čime one stiču mogućnost upoznavanja sa statusom operacija koje se u svakom momentu obavljaju, što, s druge strane, u prvi plan izbacuje neophodnost postojanja visokog kvaliteta koordinacije i komunikacije.

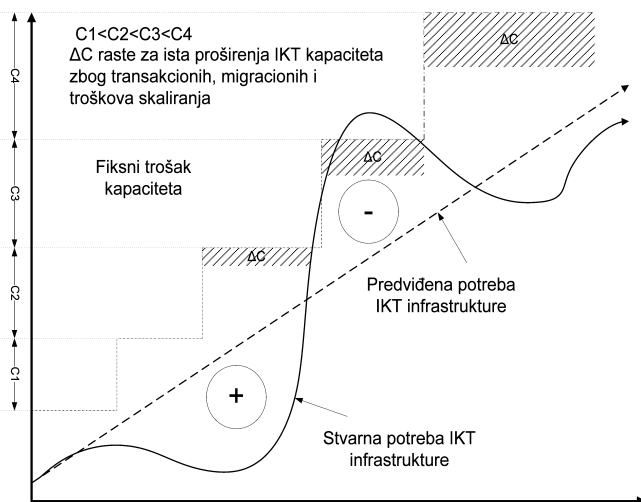
U te svrhe se koriste različiti oblici poslovne inteligencije (eng. Business Intelligence, BI) i upravljanja poslovnim procesima (eng. Business Process Management, BPM), koji s jedne strane omogućavaju transparentnost i vidljivost podataka, ali takođe i kontrolišu podatke i informacije koje cirkulišu kroz i između kompanija. BI i BPM pružaju mogućnost sagledavanja statusa svakog zadatka odnosno cilja u realnom vremenu. Da bi bolje analizirale prikupljene podatke, kompanije koriste i sisteme za kompleksnu obradu događaja (eng. Complex Event Processing, CEP), koji vrše selekciju posebno značajnih i kritičnih informacija. Treba naglasiti i to da sistemi zasnovani na oblaku imaju dobro definisane interfejsne aplikacionih programa (eng. Application Program Interfaces, API) koji omogućavaju korišćenje servisno orijentisane arhitekture (eng. Service-Oriented Architecture, SOA) u cilju razvoja mreže i primene najbolje prakse. Sve ovo dovodi do nastanka efikasnih mreža, a one pružaju široke mogućnosti kompanijama učesnicama, jer njihovo korišćenje može da dovede do značajnih ušteda usled ostvarivanja ekonomije obima ili ekonomije opsega.



Slika 2 Poslovna struktura (mreža) zasnovana na „cloud“ konceptu [7]

4. Uticaj „cloud computing“-a na organizacione performanse

Među značajnijim uticajima „cloud computing“ koncepta na organizaciju izdvaja se uticaj na organizacione performanse kroz manje troškove poslovanja. Kompanije mogu da ojačaju svoje poslovanje ispunjavanjem tri operativna standarda [7]: niski kapitalni troškovi, varijabilni troškovi operacija, i skalabilna računarska platforma. Ovi uticaji su značajni ne samo za kompanije kojima je IKT podloga najvećeg broja ključnih aktivnosti, već i kompanijama koje IKT prvenstveno primenjuju u aktivnostima podrške i pomoćnim aktivnostima. Time se „outsourcing“ aktivnosti može obaviti za bilo koje organizacije koje imaju potrebu za IKT resursima [14] uz varijabilne troškove. Pritisak finansijske krize na poslovanje od 2009. godine smanjuje mogućnosti velikih kapitalnih ulaganja. Potreba da se obezbedi infrastruktura koja će biti toliko prilagodljiva potrebama kompanije da će fiksni troškovi njenog razvoja praktično postati varijabilni može se zadovoljiti putem „cloud computing“ koncepta, na način koji je prikazan na sledećoj slici.



Slika 3 Tradicionalni model fiksnih troškova [7]

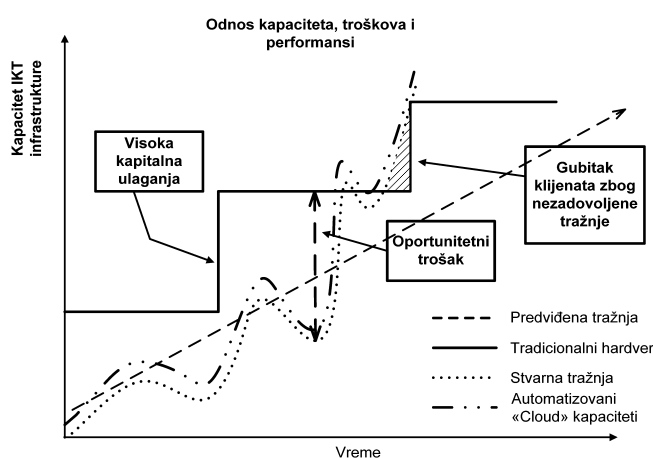
Opasnost značajnih fiksnih ulaganja u infrastrukturu je posebno prisutna u IKT oblasti, pošto tehnološke promene uslovljavaju mnogo brži stepen zastarevanja tehnologije nego u drugim industrijama. Prelazak sa investiranja u sopstvenu infrastrukturu na nove poslovne sposobnosti u vidu iznajmljenih resursa je pogodan za preduzeće zbog činjenice da se usluge naplaćuju po modelu potrošnje, koji se popularno naziva i „model plaćanja po popijenom piću“. [15] U tradicionalnom modelu IT troškova prikazanom na slici 1, trošak IT kapaciteta predstavljen stepenastom crta-tačka linom je fiksna, ima značajna odstupanja od realne tražnje za IT resursima, koja je predstavljeno

na punom linijom. Ponekad se dešava višak resursa u odnosu na potrebe (tačka +) dok nekad raspoloživi kapaciteti nisu dovoljni da se zadovolje tekuće potrebe za IT resursima. Ukupan zbir odstupanja ovih linija predstavlja bilo gubitak zbog neiskorišćenih kapitalnih ulaganja ili potencijalni problem u pružanju usluga koji može uzrokovati još ozbiljnije poslovne gubitke. Dodatni troškovi koji ne utiču direktno na funkcionalnost IKT infrastrukture predstavljeni su sa ΔC , i uzrokovani su povećanim brojem transakcija ili njihovom složenošću, troškovima migracije ili skaliranja sistema i rastu za iste vrednosti proširenja kapaciteta IKT infrastrukture.

Poslovanje koje je podržano „cloud computing“ konceptom umesto klasičnim IKT resursima ima karakteristiku da se troškovi prilagođavaju ponudi na mnogo fleksibilniji način, za koji neki autori povlače paralelu sa iznajmljivanjem taksi usluga umesto kupovine automobila, ili korišćenjem „outsource“ dostavne službe umesto kupovine kamiona za potrebe sopstvene isporuke. Kako su u slučaju pružanja IKT usluga marginalni troškovi pružanja još jedne usluge ili digitalne isporuke sadržaja još jednom korisniku izuzetno niski, ili čak praktično jednaki nuli [16], razvija se model besplatne ponude sadržaja koji se finansira naplatom od korisnika napredne, premijum usluge. Primer za to su servisi google documents, google mail, google calendar i sl. Korisnik više ne treba da postavlja pitanje odabira softvera za elektronsku poštu, ili arhiviranja podataka kada uslugu ima dostupnu besplatno, bilo da ima napredne zahteve za iznose koji su varijabilni u odnosu na korišćenje, bilo da predstavljaju pretplatu višestruko umanjenu u odnosu na fiksna ulaganja. Razvoj novih funkcija poslovanja, na primer distant learning programa na visokoškolskoj ustanovi na taj način je moguć bez fiksnih investicija [18], što objedinjuje organizacione koristi i koristi u performansama. Male firme imaju mogućnosti korišćenja moćnih IKT servisa svetskog nivoa jer praktično plaćaju marginalni trošak korišćenja resursa uvećan za proviziju provajdera usluga. [19] Sa druge strane, provajderi usluga imaju ekonomiju obima [20] i ekonomiju opsega ukoliko koriste istu platformu da pruže više raznorodnih usluga.

U slučaju da se kompanija orijentiše na „cloud computing“ pristup za obezbeđenje potrebnih IKT resursa, infrastruktura potrebna za IKT resurse i stvarne potrebe se mnogo bolje prilagođavaju. Model varijabilnih troškova koji pokazuje primer korišćenja Amazon cloud servisa se bolje uklapa u promenljive tržišne uslove, jer omogućava da u svakom trenutku bude dostupno onoliko resursa koliko je potrebno da

se zadovolji tekuća tražnja, dok je, sa druge strane, trošak veći ukoliko je tražnja veća, a manji ako je tražnja manja, što odgovara u potpunosti pozitivnom poslovanju preduzeća. Kao što se na slici može uočiti, razlika između utroška kapaciteta i realne tražnje je mnogo manja, i realna tražnja ne nadmašuje kapacitete zahvaljujući fleksibilnoj prirodi korišćenja resursa „cloud computing“-a. Na ovaj način se povećava efikasnost poslovanja, jer ne dolazi do nezadovoljenja tražnje klijenata i gubitaka zbog loše procene, a to znači i da se eliminiše neophodnost planiranja IKT kapaciteta na duže staze. Osim toga, uloženi kapital se mnogo bolje koristi, jer se podstiče fokusiranje na same korisnike, čime se izlazi u susret njihovim zahtevima i potrebama, a propusti se svode na minimalnu meru.



Slika 4 Odnos kapaciteta i upotrebe (dokumentacija Amazon Web servisa)[21]

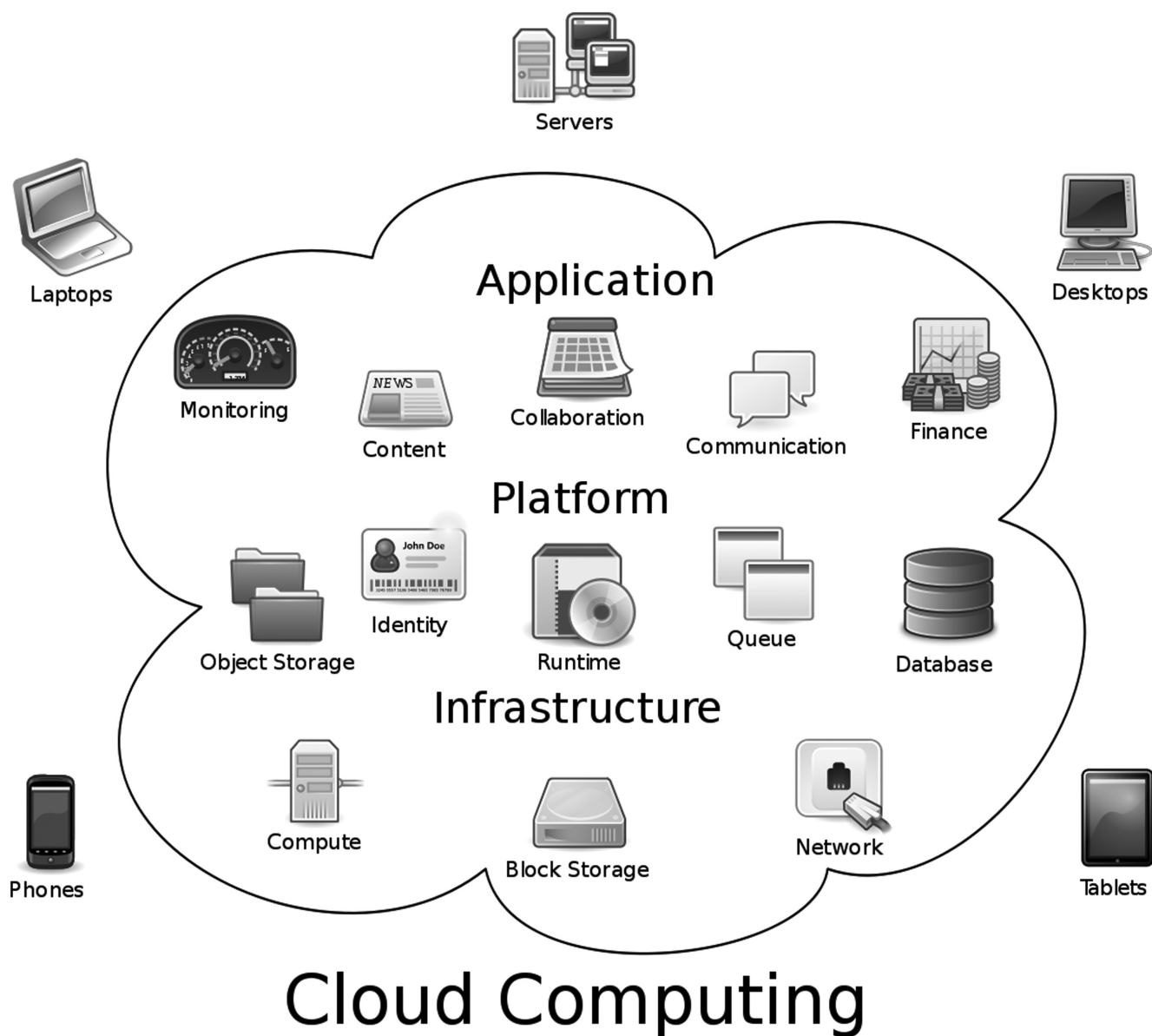
5. Zaključak

„Cloud computing“ koncept pored tehnoloških, uslovljava i organizacione promene. Još od 60-tih godina prošlog veka pionirski radovi Woodward-ove i ASTON grupe pokazali su zavisnost tehnologije i organizacionih struktura, ali manji broj radova detaljnije razrađuje ovu međuzavisnost. U ovom radu ukratko je dat postojeći teorijski okvir „cloud computing“ pristupa i pokazane su njegove razlike u odnosu na klasične pristupe obezbeđenja IKT infrastrukture. Potom su opisani uticaji koje taj koncept ostvaruje na organizacionu strukturu, gde dominira platforma za uspostavljanje organizacione mreže, preko novih funkcionalnosti koje taj koncept otvara za brokera organizacionih mreža. Zaključeno je da implementiranje funkcija komunikacije i koordinacije, a po potrebi i kontrole u „cloud“-u olakšava responzivno umesto ad-hoc širenje mreže. Nakon toga, analiziran je uticaj na organizacione performanse, uz korišćenje teorijskog okvira varijabilnih i fiksnih troškova IKT infrastruk-

ture i oportunitetnih troškova poslovanja. Zaključeno je da korišćenje ovog pristupa omogućava bolju iskorisćenost kapitala, manju osetljivost na rizik poslovanja, pa samim tim i niže transakcione troškove kao i veći fokus na direktno profitabilne aktivnosti provođenja merljivih rezultata, umesto na aktivnosti podrške i pomoćne aktivnosti, što poboljšava organizacione performanse.

LITERATURA

- [1] Nolan, R. and McFarlan F., Information Technology and the Board of Directors. Harvard Business Review, 83(10), pp. 96-106, 2005,.
- [2] Ward J. and Peppard J., Strategic Planning for Information Systems, Chichester, UK: John Wiley & Sons, p.26, 2009.
- [3] Henderson J.C, and Venkatraman N., Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. IBM Systems Journal, 32/1, pp.4-16, 1993.
- [4] Čudanov, M., Organizacija i strateška primena IKT-a. Beograd, Srbija: Zadužbina Andrejević, 2011.
- [5] Mell, P. and Grance T., The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology, 2009.
- [6] Cowhey, P. and Aronson J., Transforming Global Information and Communication Markets, Boston, USA: MIT Press, 2009.
- [7] Hugos M., Hultzky, D., Business in the Cloud - What Every Business Needs to Know About Cloud Computing, New Jersey, USA: John Wiley & Sons, 2010.
- [8] Jaško, O, Jaško, A., Čudanov, M., Impact of Management Upon Organizational Network Effectiveness. Management – časopis za teoriju i praksu menadžmenta, Vol. 56, pp.5-13, ISSN 1820-0222, 2010.
- [9] Čudanov, M., Jaško, O. and Jevtić, M, Influence of Information and Communication Technologies on Decentralization of Organizational Structure, Computer Science and Information Systems Journal - COMSIS, 6(1), 93-108, 2009.
- [10] Čudanov, M. and Jaško O. Adoption of information and communication technologies and dominant management orientation in organisations. Behaviour & Information Technology. Online first: <http://www.informaworld.com/10.1080/0144929X.2010.499520> . [Accessed 09 June 2011], 2010.
- [11] Čudanov M, Projektovanje organizacije i IKT, Beograd, Srbija: Zadužbina Andrejević, 2007.



[12] Čudanov M., Jaško O. and Savoiu G., Interrelationships of Organization Size, Information and Communication Technology Adoption. *Journal of Applied Quantitative Methods*, 5/1, pp 29-40, 2010

[13] Stanimirović, D. and Vintar M, Decision making criteria for outsourcing or on sourcing of IT service provision in public sector. *Management – časopis za teoriju i praksu menadžmenta*, Vol..58, pp.65-69, ISSN 1820-0222, 2010

[14] Yao, J., Chen, S., Wang, C., Levy, D. and Zic, J. Accountability as a Service for the Cloud - From Concept to Implementation with BPEL. *Proceedings of 2010 IEEE 6th World Congress on Services*, pp. 91-98, IEEE computer society, 2010.

[15] Schwan, J. Open source software, cloud computing can save government money. *Government Technology*, June 26, 2009 (available online <http://www.govtech.com/pcio/Open-Source-Software-Cloud.html>).

- [16] Osterwalder, A. And Pigneur, Y. Business model generation. New Jersey, USA: John Wiley & Sons, p. 91. 2010
- [17] Anderson, C. Free: The future of a radical price. New York, USA: Hyperion, 2009.
- [18] Vujin, V., Cloud Computing in Science and Higher Education. Management – časopis za teoriju i praksu menadžmenta, Vol. 59, pp.65-69, ISSN 1820-0222, 2010.
- [19] Lagar-Cavilla, H.A., Whitney, J.A., Scannell, A., Patchin, P., Rumble, S.M., de Lara, E., Brudno, M. and Satyanarayanan M., SnowFlock: Rapid Virtual Machine Cloning for Cloud Computing. Proceedings of Eurosys, Apr. 2009.
- [20] Iosup, A., Ostermann, S., Yigitbasi, N., Prodan, R., Fahringer, T. and D. Epema. Performance analysis of cloud computing services for many-tasks scientific computing. IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, 22(6), pp. 931-945, 2011.
- [21] Skilton M., Building Return On Investment From Cloud Computing, The Open Group, 2010. (available online <http://www.opengroup.org/cloud/whitepapers/ccroi/intro.htm>)

