

SPREMNOST KNJIGOVODSTVENIH SERVISA NA PRIHVAĆANJE RAČUNARSTVA U OBLAKU ZA POSLOVNE APLIKACIJE

Vidović, Mateo

Professional thesis / Završni specijalistički

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:124:496301>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-18**

Repository / Repozitorij:

[REFST - Repository of Economics faculty in Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



**SVEUČILIŠTE U SPLITU
EKONOMSKI FAKULTET**
Poslijediplomski specijalistički studij: „Poslovna ekonomija“
„Financijski management“

Mateo Vidović, dipl.oecc.

**SPREMNOST KNJIGOVODSTVENIH SERVISA
NA PRIHVAĆANJE RAČUNARSTVA U OBLAKU
ZA POSLOVNE APLIKACIJE**

ZAVRŠNI SPECIJALISTIČKI RAD

Mentor: doc. dr. sc. Maja Čukušić

Split, ožujak, 2016

Tudoru, Jadranki, Anti, Juri i Tomislavu

Zahvala

Zahvaljujem se svojoj mentorici doc. dr. sc. Maji Ćukušić na pravilnom usmjerenju prema izboru teme završnog rada te uloženom trudu, stručnim savjetima i promptnoj pomoći koju mi je pružala cijelo vrijeme tijekom izrade rada. Posebno se zahvaljujem na njenom strpljenju, razumijevanje i ljubaznosti te pruženoj podršci kada je to bilo najpotrebnije.

Zahvaljujem se prof. dr. sc. Dejanu Kružiću na usmjerenju i savjetima.

Zahvaljujem se svima koji su sudjelovali u anketnom istraživanju jer bez njih ovo istraživanje ne bi bilo moguće.

Zahvaljujem se Marini Katić Smoljo te Marini Tudor iz centra za poslijediplomske studije na suradnji, prijatelju Tomislavu Bartuloviću na podršci, svojim kolegama s fakulteta na savjetima i pomoći te posebno kolegi i prijatelju Juri Radiću koji mi je bio stručna i moralna podrška.

Najveću zahvalu dugujem svojim roditeljima, posebno ocu Tudoru na poticaju i podršci te majci Jadranki i bratu Anti na moralnoj podršci.

| | |
|---|-----|
| SAŽETAK | 4 |
| SUMMARY | 5 |
| 1. UVOD | 6 |
| 1.1. Problem istraživanja..... | 6 |
| 1.2. Predmet istraživanja | 11 |
| 1.3. Cilj i svrha istraživanja..... | 12 |
| 1.4. Metode istraživanja | 13 |
| 1.5 Struktura rada | 14 |
| 2. POSLOVNI ASPEKTI RAČUNARSTVA U OBLAKU | 16 |
| 2.1. Koncept računarstva u oblaku | 16 |
| 2.2. Društveni, ekonomski i politički aspekti računarstva u oblaku | 19 |
| 2.2.1. Društveni aspekti..... | 19 |
| 2.2.2. Ekonomski aspekti računarstva u oblaku | 21 |
| 2.2.3. Politički aspekti | 23 |
| 2.3. Usluge u oblaku..... | 25 |
| 2.4. Podaci u oblaku | 32 |
| 2.5. Ekonomičnost oblaka | 37 |
| 2.6. Strategije korištenja računarstva u oblaku (IaaS, SaaS i PaaS)..... | 45 |
| 2.7. Sigurnost kao izdvojena tema računarstva u oblaku | 55 |
| 2.8. Fleksibilnost i upravljanje razinom usluge u računarstvu u oblaku | 68 |
| 2.9. Izazovi i trendovi računarstva u oblaku | 79 |
| 3. PREGLED ODABRANIH PONUĐAČA KNJIGOVODSTVENIH APLIKACIJA NA TRŽIŠTU RH SA SLUČAJEVIMA IZ PRAKSE | 84 |
| 3.1. „One man band“ tvrtke: Slavanconsult d.o.o. i DbSoft | 86 |
| 3.2. Poslovne aplikacije za knjigovodstvo: Infokom softvere & consulting d.o.o. i Pupilla d.o.o..... | 90 |
| 3.3. Moderan knjigovodstveni softver u oblaku: CPP | 94 |
| 3.4. Usporedba odabranih proizvođača knjigovodstvenih aplikacija na tržištu RH | 97 |
| 3.5. Zaključni osvrt na odabrane proizvođače knjigovodstvenih aplikacija na tržištu RH | 100 |
| 4. MIGRACIJA POSLOVNIH APLIKACIJA U OBLAK | 103 |
| 4.1. Najvažniji poticajni i ograničavajući faktori migracije poslovnih aplikacija u oblak. | 103 |
| 4.1.1. Poticajni faktori migracije poslovnih aplikacija u oblak..... | 103 |
| 4.1.2. Ograničavajući faktori migracije poslovnih aplikacija u oblak | 106 |
| 4.1.3. Kratki osvrt na tradicionalne poslovne aplikacije | 111 |

| | |
|---|------------|
| 4.1.4. Usporedba tradicionalnog modela i modela oblaka s naglaskom na troškove..... | 113 |
| 4.1.5. Koja poduzeća, kada i koje poslovne funkcije preseliti u oblak? | 115 |
| 4.2. Sigurnosni aspekti korištenja knjigovodstvenih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde | 117 |
| 4.2.1. Pozitivni sigurnosni aspekti korištenja knjigovodstvenih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde | 118 |
| 4.2.2. Negativni sigurnosni aspekti korištenje knjigovodstvenih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde | 120 |
| 4.2.3. Osvrt na sigurnosti poslovnih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde | 124 |
| 4.3. Fleksibilnost korištenja knjigovodstvenih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde..... | 125 |
| 4.3.1. Knjigovodstvene aplikacija u oblaku su fleksibilne u odnosu na postojeće standarde..... | 125 |
| 4.3.2. Knjigovodstvene aplikacije u oblaku su nefleksibilne u odnosu na postojeće standarde..... | 127 |
| 4.3.3. Osvrt na fleksibilnosti poslovnih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde..... | 128 |
| 4.4. Istraživanja spremnosti knjigovodstvenih servisa na prihvaćanje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije – model istraživanja | 129 |
| 5. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE SPREMNOSTI KNJIGOVODSTVENIH SERVISA ZA KORIŠTENJE MODERNE ARHITEKTURE APLIKACIJA U OBLAKU..... | 135 |
| 5.1 Polazne hipoteze..... | 135 |
| 5.2 Metodologija istraživanja | 135 |
| 5.2.1. Uzorak | 136 |
| 5.2.2. Instrument istraživanja | 141 |
| 5.2.3. Statističke metode i obrada podataka | 144 |
| 5.3 Analiza rezultata istraživanja | 145 |
| 5.3.1. Testiranje statističke značajnosti razlike odgovora knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća | 145 |
| 5.3.2. Tehnološki i organizacijski uvjeti za korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije u knjigovodstvenim servisima | 172 |
| 5.3.3. Poticajni faktori korištenja računarstva u oblaku za poslovne aplikacije u knjigovodstvenim servisima..... | 174 |

| | |
|--|------------|
| 5.3.4. Ograničavajući faktori korištenja računarstva u oblaku za poslovne aplikacije u knjigovodstvenim servisima..... | 177 |
| 5.3.5. Stavovi ispitanika o korištenju računarstva u oblaku za poslovne aplikacije | 180 |
| 6. RASPRAVA I ZAKLJUČAK..... | 184 |
| 6.1 Osvrt na teorijsko istraživanje..... | 184 |
| 6.2 Osvrt na empirijsko istraživanje..... | 191 |
| 6.3 Ograničenja istraživanja i preporuke za buduća istraživanja | 194 |
| LITERATURA..... | 196 |
| POPIS TABLICA I SLIKA..... | 200 |
| PRILOZI..... | 204 |

SAŽETAK

U dinamičnoj poslovnoj okolini poslovne aplikacije postaju usluga koja se koristi i plaća kao svaka druga režija. Tradicionalni pristup koji poslovne aplikacije tretira kao nematerijalnu imovinu i kapitalni trošak, polako ustupa mjesto novoj paradigmi koja poslovne aplikacije vidi kao operativni trošak odnosno uslugu koja se koristi onoliko dugo i u obimu koji je potreban. U stručnoj literaturi je poznata kao SaaS (Software as a service). Tema ovog rada „Spremnost knjigovodstvenih servisa na prihvaćanje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije“ ispituje da li je prosječni hrvatski knjigovodstveni servis spreman na tranziciju sa tradicionalnog modela korištenja poslovnih aplikacija na model korištenja poslovnih aplikacija u oblaku.

Empirijskim istraživanjem, metodom anketnog upitnika ispitivali su se tehnički i organizacijski preduvjeti hrvatskih poslovnih subjekata a napose knjigovodstvenih servisa za prelazak na poslovne aplikacije u oblak te pri tom nastojali utvrditi glavni poticajni i ograničavajući faktori za migraciju. Potvrđeno je da poslovni subjekti u hrvatskoj percipiraju određene prednosti korištenja poslovnih aplikacija u oblaku, prije svega prednost fleksibilnosti oblaka i brzine implementacije u odnosu na tradicionalan model računarstva ali je isto tako potvrđeno da postoji nedovoljna razina znanja i informiranosti o poslovanju u oblaku. Nedovoljno poznavanje računarstva u oblaku a time i poslovnih aplikacija u oblaku dovelo je do krive percepcije ispitanika o pojmu vlasništva nad podacima u oblaku a time i do neispunjavanja glavnih pretpostavki za migraciju – s jedne strane povjerenja u pružatelje usluga u oblaku po pitanju povjerljivosti informacija i pouzdanosti informacijskih rješenja te s druge strane nespremnosti poslovnih partnera da se prebace na poslovanje u oblaku i ured bez papira.

Ključne riječi: *Računarstvo u oblaku, Softver kao usluga, Poslovne aplikacije u oblaku, Preduvjeti za migraciju u oblak, Poticajni faktori za migraciju u oblak, Ograničavajući faktori za migraciju u oblak.*

SUMMARY

In a dynamic business environment business applications become services used and paid as common utilities. The traditional approach to business applications treated as intangible assets and capital expenditure, slowly gives way to a new paradigm of business applications seen as an operating expense or service that are used as long and to the extent required. In the literature it is known as SaaS (Software as a service). This paper "The willingness of accounting services to the acceptance of cloud computing for business applications," examines whether the average Croatian accounting service is ready to transition from the traditional model of using business applications to the model using business applications in the cloud.

Empirical research, by method of the questionnaire examined the technical and organizational preconditions Croatian businesses and especially accounting services have to meet to move the business applications in the cloud and at the same time sought to identify the main incentive and limiting factors for migration. It was confirmed that businesses in Croatia perceive certain benefits of using business applications in the cloud, especially the advantage of flexibility and speed of cloud deployment compared to traditional computing model but it is also confirmed that there is insufficient level of knowledge and information about doing business in the cloud. Lack of knowledge of cloud computing and thus business applications in the cloud has led to wrong perceptions about the concept of ownership of data in the cloud and thus to non-fulfillment of the main conditions for migration - on the one hand the trust in service providers in the cloud in terms of confidentiality and reliability of the business information solutions and the other which is related to business partners unwillingness to switch to business in the cloud and 'paperless office'.

Keywords: *Cloud computing, Software as a Service, Business Applications in the Cloud Preconditions for migrating to the cloud, Incentive factors for migration to the cloud, Limiting factors for migration to the cloud.*

1. UVOD

1.1. Problem istraživanja

U dinamičnoj poslovnoj okolini poslovne aplikacije postaju usluga koja se koristi i plaća kao bilo koje drugo dobro ili usluga na tržištu. Tradicionalni pogled koji tretira poslovne aplikacije kao imovinu poduzeća koje se u određenom vremenskom periodu koristi i amortizira, ustupa mjesto terminu „softver kao usluga“ (SaaS¹) ili uže definiranom terminu (u skladu s istraživanjem) „poslovne aplikacije u oblaku“.

Dosadašnja praksa investiranja u licence poslovnih aplikacija, za krajnjeg korisnika, odnosno poduzeće, značila je visoke inicijalne troškove, a uz startne investicijske troškove koji su se sastojali od nabavke servera i opremanje podatkovnih centara ili „server soba“, osobnih računala, rješenja za sigurnosnu pohranu i oporavak podataka (*backup & restore* rješenja) te naravno licenci softverskog rješenja, investiciju su pratili i troškovi održavanja navedenog hardvera i softvera.

Iz navedenih razloga svako planirano ulaganje izaziva skepsu te povlači pitanje isplativosti i opravdanosti ulaganja. Očekivanja su nerijetko nerealna kako po pitanju mogućnosti softvera odnosno poslovnih aplikacija i daljnjih troškova vezanih za razvoj i održavanje tih istih aplikacija. Nažalost ne može se reći da ne postoje opravdani razlozi za takve stavove².

Rezultati istraživanja provedeni u Hrvatskoj i svijetu pokazuju da je tek 30% informatičkih projekta u potpunosti uspješno³. Čitav niz poslovnih neuspjeha vezani su upravo uz neadekvatno upravljanje ulaganjima u informatička rješenja. U većini slučajeva odgovornost dijele menadžment i informatička služba. Samo ulaganja u nove tehnologije, u računalni hardver i softver nisu dovoljna garancija za željene poslovne rezultate⁴.

Činjenica jest da poslovne aplikacije iziskuju kontinuirano ulaganje jer zahtijevaju česte promjene koje se odnose na tehnološke inovacije, nove funkcionalnosti tj. prilagodbe

¹SaaS (Software as a Service – software kao usluga) je model licenciranja i dostave softvera krajnjem korisniku u kojem se plaća mjesečni najam za korištenje softvera kojem se pristupa na centralnom poslužitelju pružatelja usluge, Dostupno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Software_as_a_service

²Wailgum, T. (2009): **SMB ERP Projects: Don't Forget the ROI**, Chief Information Officer Magazine, Dostupno na: <http://www.cio.com/article/2429542/enterprise-resource-planning/smb-erp-projects--don-t-forget-the-roi.html>

³Panian, Ž., Spremić, M. i suradnici (2007): **Korporativno upravljanje i revizija informacijskih sustava**, Zgombić & partneri, Zagreb, str.6.

⁴Primjeri 10 poznatih američkih poduzeća koja samim uvođenjem novih tehnologija nisu ostvarili ciljane rezultate dostupni su u: Wailgum, T. (2009): **10 Famous ERP Disasters, Dustups and Disappointments**, Chief Information Officer Magazine, Dostupno na: <http://www.cio.com/article/2429865/enterprise-resource-planning/10-famous-erp-disasters--dustups-and-disappointments.html>

poslovnim procesima, ali i zakonske izmjene koje moraju biti adekvatno popraćene i doručene u aplikaciji.

Primjer velikih zakonskih promjena i velikih tehnoloških iskoraka u Hrvatskoj može se uzeti period 2012. – 2014. kada je većina poslovnih subjekata morala uvesti jedan od novih načina rada u svoje poslovanje. Konkretno, riječ je elektronskom načinu dostave poreznih obrazaca (tzv. e-porezna)⁵ te o fiskalnim blagajnama koje elektronski evidentiraju gotovinske račune na način da svaki gotovinski račun dobiva jedinstvenu oznaku te je elektronski pohranjen na centralnom serveru porezne uprave. Uz navedeno, 2013-u i 2014-u obilježile su čak tri izmjene stope PDV-a te ulazak Hrvatske u Europsku uniju što je za pružatelje i ponuđače poslovnih aplikacija značilo uvođenje dodatnih poreznih obrazaca odnosno prilagodbu poslovnih aplikacija svim navedenim promjenama. Početkom 2014. uvodi se jedinstveni standard izvješćivanja o primicima, porezu na dohodak i prirezima te doprinosima za obvezna osiguranja, tzv. JOPPD obrazac⁶.

Sve navedene izmjene značile su uvođenje reda i kontrole u državne financije, dugoročne uštede za državnu administraciju te informatizaciju širokih slojeva društva, posebno obrta i malih poduzeća koja se do tada nisu ozbiljno bavila informatizacijom vlastitog poslovanja.

Praćenje i implementacija svih navedenih promjena iziskivalo je *značajne napore* za navedena poduzeća zbog potrebe za dodatnim informatičkim opismenjavanjem djelatnika te *značajne financijske izdatke* zbog nabavke informatičke opreme (elektroničke kase) i certifikata (FINA-ina elektronički certifikati), infrastrukture (širokopojasna internet veza) te softverskih licenci (POS⁷ aplikacija ili aplikacija za fakturiranje, nove verzije knjigovodstvenih aplikacija sa ostalim zakonskim usklađenjima). Dodatne probleme i pitanja predstavlja, među ostalim, i problem donošenja odluka o ulaganjima u IKT infrastrukturu jer često *proces odlučivanja predugo traje*⁸, sama *infrastruktura nije u potpunosti adekvatno iskorištena*, a *kupljeni hardver i softver po svojoj prirodi brzo zastarijeva*⁹. S obzirom na

⁵ePorezna je skup elektroničkih usluga Porezne uprave koja omogućuje svim poreznim obveznicima dostavu poreznih obrazaca elektroničkim putem, pregled njihovih statusa te uvid u porezno knjigovodstvenu karticu, a sve u cilju jednostavnijeg i bržeg ispunjavanja obveza prema Poreznoj upravi: <https://e-porezna.porezna-uprava.hr/>

⁶ Izvješće o primicima, porezu na dohodak i prirezu te doprinosima za obavezna osiguranja, Dostupno na: http://www.porezna-uprava.hr/obrazac_joppd/Stranice/default.aspx

⁷ POS (Point of sale) – mjesto prodaje je mjesto gdje se transakcija prodaje izvršava. U eri kompjuterizacije naziv je promjenjen u EPOS (electronic point of sale), Dostupno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Point_of_sale

⁸ Judith Hurwitz, Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, str. 10.

⁹ Eric A. Marks, Bob Lozano: **Executives Guide to Cloud Computing**, str. 71.

dinamiku poslovanja u današnje vrijeme i trend opće informatizacije, 24 satni pristup informacijama postaje nužnost, a pristup mora biti osiguran putem svih dostupnih platformi. Masovno uvođenje širokopojasnog interneta kao osnovnog preduvjeta za uvođenje fiskalizacije (na hrvatskom primjeru), omogućilo je uspostavu infrastrukturnih preduvjeta za uvođenje prikladnijeg i troškovno efikasnijeg modela korištenja poslovnih aplikacija. Konkretno, radi se o modelu korištenja poslovnih aplikacija u oblaku ili u široj definiciji *računarstvu u oblaku* (engl. *Cloud computing*).

Računarstvo u oblaku se može definirati kao novi stil računarstva u kojem se dinamično skalabilne i najčešće virtualne resurse nudi kao uslugu dostupnu putem interneta¹⁰.

Računarstvo u oblaku postalo je značajan tehnološki trend te se očekuje da će u potpunosti preoblikovati IKT procese i tržište¹¹. Računarstvo u oblaku donosi tehnologije koje omogućuju korisnicima da s različitih uređaja (stolnih i prijenosnih računala, pametnih telefona, tableta i PDA uređaja) pristupaju programima, pohranjenim podacima te razvojnim platformama preko interneta u obliku usluga koje pružaju davatelji usluga u oblaku¹².

Najvažnije prednosti računarstva u oblaku su prvenstveno manji troškovi, visoka dostupnost usluge i skalabilnost¹³.

Smanjeni troškovi su ključna prednost računarstva u oblaku i korištenja poslovnih aplikacija u oblaku u odnosu na tradicionalna IKT rješenja¹⁴. Analogija se može povući sa proizvodnjom električne energije početkom dvadesetog stoljeća kada su velika poduzeća prestala sama proizvoditi električnu (i drugu) energiju za vlastite potrebe te su se priključile na električnu mrežu po principu mjesečnog najma (i paušala) motivirane nižim troškovima poslovanja¹⁵. Ekonomija obujma omogućila je nekolicini proizvođača električne energije da tržištu ponude povoljniju cijenu električne energije nego što su to pojedinačno mogla postići poduzeća u vlastitoj proizvodnji.

Elastičnost i skalabilnost računarstva u oblaku omogućuje poslovnim subjektima da koriste IKT resurse po principu „plati koliko koristiš“ (engl. *pay-as-you-go*) što znači da se u slučaju

¹⁰ Borko Furht, Armando Escalante (2010): **Handbook of Cloud Computing**, str.3.

¹¹ Ibid., str.3.

¹² Acumatica.com, What is Cloud ERP, Dostupno na: <http://www.acumatica.com/what-is-cloud-erp-software>

¹³ Borko Furht, Armando Escalante (2010): **Handbook of Cloud Computing**, str.3.

¹⁴ Eric A. Marks, Bob Lozano: **Executives guide to cloud computing**, str.71.

¹⁵ The ACM Student Journal Crossroads, **Plugging into the Cloud, Association for Computing Machinery**, str. 26.

kratkotrajnih povećanja ili smanjenja obujma poslovanja mogu brzo i efikasno prilagođavati novonastalim okolnostima, da ne dolazi do pada sustava pod većim opterećenjima ili do traćenja resursa u slučaju pada potražnje.

Sistem samoposluživanja omogućuje poslovnim korisnicima jednostavno dobivanje usluge „u oblaku“, dakle putem interneta, bez prolaženja dugotrajnih procedura. Potrebno je zatražiti dodatne resurse za pohranu podataka ili softverske i/ili infrastrukture resurse od davatelja usluga. Najčešće se ovo obavlja brzo, dinamički i automatski, što je bitno drugačije od tipične situacije u kojoj najčešće određeni odjel poduzeća šalje zahtjev IT odjelu za odobrenjem dodatnih IT resursa. IT odjel dobiva slične zahtjeve od svih ostalih odjela poduzeća pa se svi zahtjevi moraju obraditi na način da se radi procjena mogućnosti postojećih IT kapaciteta i potreba za širenjem kapaciteta (bilo nabavkom novog hardvera, softverskih licenci i slično). Nakon što IT odjel izvrši dokup novih IT resursa, potrebno je resurse podesiti i razdijeliti među odjelima. Ovakav proces u pravilu uzima dosta vremena¹⁶.

Računarstvo u oblaku podrazumijeva i da su korisniku usluga u oblaku uvijek dostupne najnovije tehnologije i dostignuća na području informatičkih tehnologija što najčešće nije slučaj u tradicionalnom pristupu korištenja informatičke opreme i softvera gdje je kompletno rješenje smješteno „u kući“ (engl. *hosted in-house*).

Naravno, ovisno o kontekstu i stvarnim potrebama, situacija nije uvijek jednostavna kao što se čini odnosno kako je predstavljaju pružatelji rješenja. Premda se usluge računarstva u oblaku mogu dobiti odmah po zahtjevu (engl. *on-demand*) valja biti oprezan jer ove usluge nisu besplatne te se najčešće ipak mora napraviti procjena stvarnih potreba za dodatnim resursima prije donošenja odluke¹⁷. Ipak, razlika je odlučuje li se o tome hoće li se kupiti novi server (za na primjer 40.000 kn) ili zakupiti dodatni prostor (za dodatnih 50€ mjesečno).

Potencijalni klijenti računarstva u oblaku imaju razloga da ne brzaju sa prelaskom na korištenje informatičkih usluga u oblaku (uključujući najam poslovnih aplikacija). Pitanje *sigurnosti* je i dalje jedna od najvažnijih kritičnih točaka poslovanja u oblaku. Pružatelji usluga moraju uvjeriti svoje klijente da su njihovi podaci sigurni te da konkurencija ili netko drugi ne može slučajno ili namjerno pristupiti povjerljivim informacijama¹⁸.

¹⁶ Judith Hurwitz, Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, str.10.

¹⁷ Ibid, str.11.

¹⁸ Ibid, str.12.

Premda je raširenost širokopojasnog interneta danas omogućila gotovo svima brz i lak pristup internetu, i dalje postoje razlike kako u samoj brzini tako i u stabilnosti internetske veze na pojedinim geografskim lokacijama^{19,20} što je još jedan od ograničavajućih faktora pri odlučivanju o modelu korištenja poslovnih aplikacija u oblaku. Premda tradicionalno kaska za razvijenim svijetom, i poslovna zajednica u Hrvatskoj sve više prepoznaje prednosti računarstva u oblaku. Poseban naglasak je na mikro i malim poduzećima koja imaju najviše koristi od računarstva u oblaku s obzirom da u pravilu nemaju posebne IT odjele ili često imaju jednog čovjeka koji je „katica za sve“.

U specijalističkom završnom radu, poseban će se naglasak staviti na takva poduzeća i na *potencijal i probleme korištenja računarstva u oblaku u mikro i malim poduzećima*.

Većina mikro i malih poslovnih subjekata nema vlastite računovodstvene i knjigovodstvene odjele te se oslanja na usluge vanjskih knjigovodstvenih servisa. Komunikacija između knjigovodstvenih servisa i korisnika njihovih usluga i dalje je najčešće staromodna. Sve ulazne i izlazne „transakcije“ (knjiženje ulaznih i izlaznih računa, plaćanja) i sva izvješća o poslovanju odvijaju se klasičnim putem, fizičkim dostavljanjem i manualnom obradom, što gotovo uvijek znači i određeno kašnjenje u dobivanju informacije o poslovanju poduzeća. Dobivanje informacija o poslovanju poduzeća u realnom vremenu za mnoge je i danas nešto čemu teže.

Tema računarstva u oblaku, odnosno korištenja poslovnih aplikacija kroz najam u ovom radu će se promatrati upravo kroz prizmu potencijala i prednosti, ali i ograničenja takvog modela na području komunikacije i rada knjigovodstvenih servisa odnosno knjigovodstvenih aplikacija. Prvi razlog je što se mogućnost praćenja rezultata poslovanja u realnom vremenu i komunikacija sa knjigovodstvenim servisima digitalnim putem, putem aplikacija u oblaku može vrlo jednostavno predočiti kao jedna od prednosti ovakvog modela korištenja modernih koncepata računarstva u oblaku. Drugi razlog je što su se upravo funkcionalnosti koje knjigovodstveni servisi pružaju kao uslugu značajno mijenjale (opisano ranije na str. 3.) uvođenjem novih stopa poreza, pravilnika i zakona što je još jedan od scenarija u kojem se održavanje knjigovodstvenih aplikacija u oblaku pokazuje jednostavnijim i praktičnijim.

¹⁹ Portal Poslovni.hr, Dostupno na: <http://www.poslovni.hr/tehnologija/od-1-sijecnja-minimalna-brzina-interneta-1-mbps-282934> i <http://www.poslovni.hr/domace-kompanije/vipnet-s-najbrzim-fiksni-internetom-u-hrvatskoj-258823>

²⁰ Portal Dnevno.hr, Dostupno na: <http://www.dnevno.hr/techno/racunala/91887-evo-kolika-je-prosjecna-brzina-sirokopojasnog-interneta-u-hrvatskoj.html>

1.2. Predmet istraživanja

Na hrvatskom tržištu danas postoji mnogo proizvođača knjigovodstvenih aplikacija. Većina proizvođača ipak nudi klasične stolne/klijentske (engl. *desktop*) aplikacije sa manje-više svim poznatim prednostima i nedostacima ovakvog pristupa, te vrlo sličnim funkcionalnostima. Većina takvih aplikacija koristi Windows operativni sustav kao platformu, ima modularni dizajn, koristi relacijske baze podataka te omogućava rad u lokalnoj mreži ili preko VPN-a. U osnovi se ne radi o *cloud* ili *web-based*²¹ aplikacijama.

U kontekstu stolnog ili *desktop* računarstva (od sada u radu nazvano i „tradicionalnim“ modelom) inicijalna investicija u nabavku knjigovodstvenih aplikacija (nabava jednog ili više dodatnih računala sa Windows licencama, servera sa skupim serverskim licencama te licence same knjigovodstvene aplikacije) u pravilu rezultira vrlo niskom stopom ROA zbog visokih početnih troškova. S obzirom da se hrvatska privreda duži niz godina nalazi u recesiji (po izvješću MMF-a od 2008. do 2013. Hrvatska bilježi kontinuirani pad BDP-a²²) isplativost investicije u skupe hardverske i softverske resurse još više dolazi pod upitnik.

Kao alternativno (neki navode i optimalno, idealno²³) rješenje nameće se računarstvo u oblaku koje sa svojim niskim inicijalnim troškovima nosi superiorne stope koeficijenta ROA²⁴. Ukoliko konkretna poslovna situacija zahtijeva širenje kapaciteta zbog porasta obujma posla, moguće je dokupiti dodatne hardverske i/ili softverske resurse (na primjer dodatne korisnike) što se u pravilu u tradicionalnom modelu ne može riješiti odmah nego zahtijeva protek određenog vremena (od nastanka potrebe do kupnje i implementacije IT opreme). U slučaju računarstva u oblaku moguće je u roku od nekoliko sati dokupiti IT resurse te jednako tako brzo, ako ne i brže, otkazati korištenje istih²⁵.

Bez obzira na tip poduzeća ili poslovnog korisnika, računarstvo u oblaku nudi mogućnost rada kod kuće, na putu, integraciju sa web servisima (kao što je internet bankarstvo, e-

²¹ Web-based aplikacija je aplikacija koja radi isključivo putem web preglednika, Dostupno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Web_application

²² IMF (Međunarodni monetarni fond) - REPUBLIC OF CROATIA, 2014 ARTICLE IV CONSULTATION—STAFF REPORT; PRESS RELEASE; AND STATEMENT BY THE EXECUTIVE DIRECTOR FOR THE REPUBLIC OF CROATIA: Dostupno na: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2014/cr14124.pdf>

²³ Pazowski, P., Pastuszak, Z.: **Cloud Computing- a Case Study for the New Ideal of the IS/IT Implementation**

²⁴ Eric A. Marks, Bob Lozano: **Executives guide to cloud computing**, str.73.

²⁵ Ibid, str.80.

obraci) te brzinu obrade podataka i prijenosa ključnih informacija klijentu²⁶ što tradicionalni model korištenja aplikacija ne može ponuditi. Navedeni problemi mogu se promatrati kroz pitanje fleksibilnosti ovakvih rješenja. Postavlja se pitanje je li upravo *fleksibilnost ključan poticajni faktor* za prelazak mikro i malih poduzetnika, a prije svega knjigovodstvenih servisa sa stolnog/tradicionalnog računarstva na računarstvo u oblaku.

Korištenje poslovnih aplikacija (kao što su knjigovodstvene aplikacije) u oblaku podrazumijeva da se sve informacije, a time i one povjerljive nalaze na udaljenim serverima te im se pristupa putem interneta. To, naravno znači da mogu biti podložne hakerskim napadima ili im slučajno (nepažnjom administratora) mogu pristupiti drugi korisnici usluga u oblaku²⁷. Stoga se postavlja pitanje, je li *sigurnost podataka ključni ograničavajući faktor* za prelazak mikro i malih poduzetnika, a prije svega knjigovodstvenih servisa sa stolnog/tradicionalnog računarstva na računarstvo u oblaku.

S obzirom na sve iznesene tvrdnje vezane za stolno/tradicionalno i računarstvo u oblaku nameće se potreba za provođenjem istraživanja čiji bi predmet rasprave bilo ispitivanje spremnosti poslovne zajednice u Hrvatskoj na prelazak sa modela tradicionalnog korištenja poslovnih aplikacija na korištenje poslovnih aplikacija kao usluge, s posebnim naglaskom na knjigovodstvene servise i knjigovodstvene aplikacije.

Provedeno istraživanje pokušat će dati odgovore na sljedeća pitanja:

- Koje su konkretne prednosti i potencijali korištenja koncepta računarstva u oblaku u kontekstu knjigovodstvenih servisa u Hrvatskoj?
- Koji su najvažniji poticajni faktori prelaska na model najma knjigovodstvenih aplikacija?
- Koji su najvažniji ograničavajući faktori prelaska na model najma knjigovodstvenih aplikacija?
- Je li prosječan hrvatski knjigovodstveni servis spreman na prelazak na računarstvo u oblaku?

1.3. Cilj i svrha istraživanja

S obzirom na prirodu knjigovodstvene djelatnosti, dinamiku današnjeg gospodarstva i potrebu za smanjenjem papirologije odnosno sve većom prisutnošću e-business i e-government

²⁶ Acumatica.com, What is Cloud ERP, Dostupno na: <http://www.acumatica.com/what-is-cloud-erp-software>

²⁷ Eric A. Marks, Bob Lozano: **Executives guide to cloud computing**, str.136

servisa, računarstvo u oblaku odnosno najam poslovnih aplikacija nameće se kao "IT" rješenje 21. stoljeća. Jedan od ciljeva istraživanja je sugerirati efikasniji odnosno prikladniji model korištenja poslovnih aplikacija koji ne zahtjeva velika inicijalna ulaganja, omogućuje brzu i jednostavnu implementaciju, pristup najnovijim tehnologijama i trendovima u računarstvu, kontinuiranu usklađenost sa svim zakonskim promjenama te 24 satni pristup informacijama putem svih dostupnih platformi. U tu svrhu, napraviti će se usporedba poslovnog modela računarstva u oblaku i tradicionalnih načina uvođenja i korištenja poslovnih aplikacija s posebnim fokusom na knjigovodstvene aplikacije. Konkretno, cilj završnog rada je utvrditi je li prosječan hrvatski knjigovodstveni servis spreman prijeći na korištenje knjigovodstvenih aplikacija u oblaku i koji su glavni razlozi za odabir ovog modela.

Temeljem opisanog problema i cilja rada definirane su sljedeće radne hipoteze:

H1. Ostvareni su svi tehnološki i organizacijski preduvjeti za prelazak knjigovodstvenih servisa na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije.

H2. Najvažniji poticajni faktor prelaska knjigovodstvenih servisa na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije je fleksibilnost u pristupu informacijama.

H3. Najvažniji ograničavajući faktor prelaska knjigovodstvenih servisa na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije je pitanje sigurnosti podataka.

Navedene hipoteze će se ovim istraživanjem potvrditi ili odbaciti, a za njihovo dokazivanje koristit će se empirijsko istraživanje kao najprimjerenije.

1.4. Metode istraživanja

U definiciji, znanstvena metoda je skup različitih postupaka kojima se znanstvenik koristi u znanstvenoistraživačkom radu da bi istražio i izložio rezultate znanstvenog istraživanja u određenom znanstvenom području, znanstvenom polju, grani, ogranku ili znanstvenoj disciplini²⁸. Metode istraživanja koje će se koristiti pri izradi ovoga rada bit će uobičajene znanstvene metode koje se primjenjuju u društvenim znanostima pomoću kojih će se omogućiti postupak obrade teorijskih i empirijskih rezultata istraživanja.

Ovo istraživanje spada u primijenjena istraživanja što se u pravilu podrazumijeva kada su u pitanju specijalistički postdiplomski radovi.

Ispitivanje spremnosti knjigovodstvenih servisa da prijeđu na model korištenja aplikacija za knjigovodstvo u oblaku provest će se primjenom više različitih metoda. U teorijskom dijelu

²⁸ Miroslav Žugaj, Ksenija Dumančić, Vesna Dušak: **Temelji znanstvenoistraživačkog rada: metodologija i metodika**, Varaždin, 1999.

rada koristiti će se metode analize, sinteze deskripcije i komparacije. Metodom analize se raščlanjuju kompleksni koncepti. Ovom metodom analizirat će se sve prednosti korištenja poslovnih aplikacija u oblaku u odnosu na tradicionalne, stolne aplikacije. Metoda sinteze podrazumijeva spajanje jednostavnih pojmova i zaključaka u složene elemente. Ovom metodom će se objasniti veza između pojedinih faktora koji potiču ili ograničavaju prihvat i stavove prema korištenju knjigovodstvenih aplikacija u oblaku. Pomoću metode deskripcije opisuju se različite pojave, činjenice te njihovi odnosi i veze što će se koristiti kako bi se opisao razvoj pretpostavki i trendova koji su omogućili razvoj računarstva u oblaku, a time i poslovnih aplikacija u oblaku u zemlji i inozemstvu. Komparativna metoda predstavlja usporedbu različitih činjenica, pojava, odnosa i procesa, odnosno koristi se za utvrđivanje sličnosti i razlika između navedenih. Ovom metodom komparirat će se funkcionalnosti, prednosti i nedostaci knjigovodstvenih aplikacija u oblaku i često korištenih tradicionalnih knjigovodstvenih aplikacija.

Provest će se i empirijsko, anketno istraživanje koje će se distribuirati on-line anketnim upitnikom poslanim elektronskim putem većem broju ispitanika, vlasnika i/ili zaposlenika knjigovodstvenih servisa, a kojim će se ispitati postojeće stanje u poduzeću vezano uz korištenje poslovnih aplikacija u oblaku, te potencijal, stavove i razloge eventualne migracije ili ostanka na postojećem modelu korištenja aplikacija (tradicionalni ili u oblaku).

Osim toga, provest će se interno istraživanje kroz studije relevantnih slučajeva kako bi se obradili i dostupni sekundarni izvori podataka. Nakon prikupljanja podataka i njihove analize, detaljno će se analizirati poticajni i ograničavajući faktori prelaska na model korištenja knjigovodstvenih aplikacija u oblaku. Prilikom izvođenja i uspostavljanja konačnih zaključaka koristit će se metode indukcije i dedukcije.

1.5 Struktura rada

U uvodnom dijelu rada opisat će se problem i predmet istraživanja, odrediti svrha i cilj istraživanja, navesti znanstvene metode i obrazložiti struktura samoga rada.

U drugom dijelu predstaviti će se poslovni aspekti računarstva u oblaku. Definirat će se pojam računarstva u oblaku. Predstaviti će se poslovni, pravni, socijalni, ekonomski i politički aspekti računarstva u oblaku. Istražiti će se koje se sve usluge nude i koriste u oblaku, zatim ekonomičnost i sigurnost poslovanja u oblaku te završno perspektiva i budućnost računarstva u oblaku.

U trećem dijelu će se analizom hrvatskog tržišta knjigovodstvenih aplikacija prezentirati nekoliko proizvođača koji predstavljaju tipične predstavnike stolnih i rješenja u oblaku.

U četvrtom dijelu analizirat će se svi aspekti migracije korisničkih aplikacija u oblak s naglaskom na aspekte sigurnosti i fleksibilnosti oblaka te će se ponuditi niz recentnih istraživanja na čemu će se temeljiti model i instrument istraživanja.

U petom dijelu predstaviti će se rezultati empirijskog istraživanja spremnosti knjigovodstvenih servisa na prelazak na modernu arhitekturu knjigovodstvenih aplikacija u oblaku. Postavit će se polazne hipoteze, odrediti metodologija istraživanja s instrumentom istraživanja i statističkim metodama. Rezultati će se predstaviti prema postavljenim hipotezama. Analizirat će se tehnološki i organizacijski uvjeti za korištenje knjigovodstvenih aplikacija u oblaku, te poticajni faktori i ograničavajući faktori korištenja knjigovodstvenih aplikacija u oblaku.

Temeljem rezultata u šestom dijelu donijet će se zaključak i to kroz osvrt na teorijsko i empirijsko istraživanje, predstaviti će se ograničenja istraživanja i dati preporuke za buduća istraživanja.

Na kraju će se dati popis literature, časopisa, referata i znanstvenih istraživanja, te popis internet stranica koje su korištene u svrhu nastanka ovog rada.

2. POSLOVNI ASPEKTI RAČUNARSTVA U OBLAKU

2.1. Koncept računarstva u oblaku

Računarstvo u oblaku je steklo značajnu važnost posljednjih nekoliko godina. Proliferacija umreženih uređaja, internet usluga i simulacije je rezultirala proizvodnjom velikih količina podataka. To je pak potaknulo potrebu za obradom i pohranom ogromne količine podataka. Ove količine podataka nisu mogle biti obrađene od strane jednog računala ili malog klastera računala.

Osim toga u većini slučajeva ovi podaci mogli su se obraditi paralelnim načinom obrade. Rezultat svega su ogromni podatkovni centri opremljeni standardnim hardwareom. Snage koje su pokrenule potrebu za računarstvom u oblaku su opadajući troškovi hardwarea i rastuće količine podatka. Sposobnost nabave jeftinijih i moćnijih procesora u kombinaciji sa poboljšanjem u kvaliteti i kapacitetu mreža su omogućili da se okupe klasteri po sve atraktivnijim cijenama.

Omogućavanjem pristupa elastičnom setu resursa (u prijevodu dostupnom izvoru resursa koji se može širiti ili sažimati tijekom vremena), računarstvo u oblaku ima dokazivu široku primjenjivost na više područja. Među mnogim aplikacijama koje profitiraju od računarstva u oblaku i tehnologija u oblaku su aplikacije koje traže intenzivno računanje. Mnoštvo podataka i visoko računski intenzivne aplikacije nalaze se u mnogim područjima kao što su fizika čestica, biologija, kemija, financije i ekstrakcija podataka. One traže korištenje velike računalne infrastrukture i paralelnu obradu kako bi se postigli značajni dobici na učinkovitosti u analizi podataka. Dodavanje tehnologija u oblaku stvara nove trendove u obavljanju paralelnog računarstva.

Računarstvo u oblaku je novi model isporuke IT-a koji koristi postojeće IT resurse. Internet, virtualizacija hardvera, daljinski hosting, autonomno računanje i udruživanje resursa su sve primjeri tehnologija koje postoje već neko vrijeme. Način na koji se ove tehnologije zajedno pakiraju i isporučuju kao pay-per-use čini računarstvo u oblaku jednom od najvećih inovacija u povijest IT-a.²⁹

²⁹ Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013, str. 38

Značajke računarstva u oblaku

Računarstvo u oblaku donosi niz novih mogućnosti u odnosu na druge računalne paradigme. Tu su ukratko opisane u ovom odjeljak.

- Skalabilnost i usluge na zahtjev. Računarstvo u oblaku osigurava sredstva i usluge za korisnike na zahtjev. Resursi su skalabilni putem nekoliko podatkovnih centara.
- Sučelja koje stavlja korisnika u središte. Sučelja u oblaku su neovisna o lokaciji i može im se pristupiti putem dobro poznatih sučelja kao što su web-usluge i internetskim preglednicima.
- Jamstvo kvalitete usluge (QoS³⁰). Računarstvo u oblaku može jamčiti kvalitetu usluge (QoS) za korisnike s obzirom na hardware / CPU performanse, propusnost i kapacitet memorije.
- Autonomni sustav. Sustavi računarstva u oblaku su autonomni sustavi upravljani transparentno prema korisnicima. Međutim softver i podaci unutar oblaka mogu biti automatski rekonfigurirani i konsolidirani za jednostavnu platformu, ovisno o potrebama korisnika.
- Cijene. Računarstvo u oblaku ne zahtijeva ulaganja unaprijed. Nema kapitalnih ulaganja. Korisnici plaćaju usluge i kapacitete prema potrebi.³¹

Pregled najpoznatijih svjetskih pružatelja usluga u oblaku

Danas većina ljudi koristi Gmail ili Yahoo elektronsku poštu a time je ujedno svjesno ili nesvjesno korisnik usluga računarstva u oblaku. Nitko ne ide za tim gdje su podaci o računu pohranjeni ili gdje se nalaze svi kontakt podaci dok pristupa svome računu putem interneta s istom jednostavnošću kao kada pali prekidač svjetla. Stoga vrijedi opisati neke od tvrtki koje donose masovno skalirane poslovne procese i aplikacije u oblaku. Većina korisnika njihovih usluga nije svjesna da neke od tih tvrtki pružaju poslovne procese kao uslugu.

Većina tvrtki koje su ovdje navedene pokrivala je nepoznat poslovni teritorij kad su razvili svoje usluge. Iz tog razloga usluge koje nude ne može se tradicionalno smatrati poslovnim uslugama - ali to je ono što one stvarno jesu.

³⁰ Na internetu i na drugim mrežama, QoS (Quality of Service) je ideja da brzina prijenosa, stopa pogrešaka i ostale karakteristike se mogu mjeriti, poboljšati i u određenoj mjeri garantirati unaprijed. QoS je od posebne važnosti za kontinuirani prijenos visoke propusnosti video i multimedijske informacije. Prijenos ove vrste sadržaja pouzdano je teška u javnim mrežama pomoću običnih "best effort" protokola. Dostupno na: <http://searchunifiedcommunications.techtarget.com/definition/QoS-Quality-of-Service>

³¹ Furht B., Escalante A.: **Handbook of Cloud Computing**, 2010. str. 11

Evo popisa tvrtki u tom području i poslovnim procesima koje pružaju:

- eBay na www.ebay.com pruža uslugu elektroničke dražbe.
- PayPal na www.paypal.com je u vlasništvu eBaya. PayPal djeluje samostalno te pruža uslugu mogućnosti plaćanja preko interneta.
- Skype na www.skype.com u vlasništvu Microsofta. Skype pruža uslugu Voice over IP (VoIP) telefonskih poziva, većina od kojih su besplatni.
- Google na www.google.com pruža uslugu mogućnost pretraživanja interneta (Ova usluga je besplatna ako imate pristup internetu). Osim toga, Google pruža uslugu internet e-pošte, Gmail. Postoje brojne druge Google usluge uključujući mape, vijesti, Google aplikacije i tako dalje.
- YouTube na www.youtube.com je preuzeo Google. YouTube nudi uslugu video samozdavaštva.
- Yahoo! na www.yahoo.com poput Google-a pruža uslugu pretraživanja interneta i usluga e-pošte. Yahoo usluga e-pošte jedna je od najkorištenijih u svijetu.
- Flickr na www.flickr.com pruža uslugu foto izdavaštva.
- Wikipedia na www.wikipedia.org nudi uslugu online enciklopedije.
- Craigslist na www.craigslist.org nudi uslugu online malih oglase.
- WordPress na www.wordpress.org pruža uslugu blog³² hostinga.
- Twitter na www.twitter.com nudi uslugu microblogginga, ili kratke poruke.
- Ova usluga se može koristiti na nekoliko korisnih načina od strane poduzeća i pojedinaca.
- Internet Movie Database na www.imdb.com je preuzeo Amazon. IMDB daje uslugu informacije o filmovima.
- Digg na www.digg.com nudi uslugu sakupljanja vijesti.
- Facebook na www.facebook.com kombinira pružanje usluge web strance sa osobnim podacima, društvenog umrežavanja te e-maila.
- LinkedIn na www.linkedin.com pruža uslugu poslovnih kontakata i umrežavanja.³³

Računarstvo u oblaku se nudi u različitim oblicima:

³² Web stranica koja sadrži online osobne refleksije, komentare i često hiperveze koje pruža pisac; također: sadržaj takve stranice, Dostupno na: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/blog>

³³ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010. Str. 178-179

- Javni oblaci
- Privatne oblaci
- Hibridni oblaci, koji kombiniraju i privatne i javne

Općenito je oblak - slično svojem imenjaku tipa kumululus – tečan i može se lako širiti i skupljati. Ta elastičnost znači da korisnici mogu zatražiti dodatna sredstva na zahtjev i jednako lako se riješiti (osloboditi) tih resursa, kada oni više nisu potrebni. Ova elastičnost jedan je od glavnih razloga zbog kojih se individualni, poslovni i IT korisnici okreću oblaku.

U tradicionalnom podatkovnom centru je uvijek bilo moguće dodati i otpustiti resurse. Međutim taj proces ne može biti učinjen na automatski ili samposlužni način.³⁴

2.2. Društveni, ekonomski i politički aspekti računarstva u oblaku

2.2.1. Društveni aspekti

Može se reći da je društvo počelo gledati na računalstvo kao svakodnevni alat nakon što su grafička korisnička sučelja (GUI³⁵) odnosno alati poput Windows i Apple GUI-a postali široko dostupni. Ova sučelja preko noći su računala približila običnim ljudima. Ostale promjene u posljednjih nekoliko desetljeća također su pomogle pri integraciji računarstva u društvo. Možda je najznačajnija stavka uvođenje mobilnog računarstva. Od najranijih prijenosnih računala do današnjih iPadova i pametnih telefona, trend omogućuje ljudima pristup glazbi, informacijama i mnogim drugim digitalnim proizvodima iz sve više i više mjesta. Danas čovjek ne mora ništa znati ukoliko je dovoljno sretan da živi u blizini širokopojasnog Interneta. Jednostavno može Googlati³⁶ i pronaći sve odgovore.

Nije vjerojatno da će se osobe rođene na Zapadu tijekom posljednjih 20 godina brinuti zbog informacijskih tehnologija. Štoviše postoji mnogo dokaza da ljudi aktivno traže IT promjene kroz nabavku najnovijih i najboljih iPhoneova ili netbooka. Ti ljudi zahtijevaju promjene. Oni više ne čekaju dobavljača već dobavljačima daju do znanja što očekuju u najnovijim izdanjima nekog uređaja ili softvera.³⁷

³⁴ Ibid. str.32

³⁵ GUI - graphical user interface (grafičko korisničko sučelje), Dostupno na: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/GUI>

³⁶ Koristiti Google tražilicu kako bi se došlo do informacija na Internetu, Dostupno na: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/google>

³⁷ Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013, str.65

Postoje mnoge društvene implikacije na današnje društvo koje su rezultat utjecaja računarstva u oblaku. Prije svega računarstvo u oblaku je promijenilo tržište rada stvaranjem novih radnih mjesta ali također eliminiranjem nekih drugih. Poslovi održavanja i razvoja su prva dva koja dolaze u obzir kada se razmišlja o ovoj novoj tehnologiji u nastajanju. Budući da sve više ljudi prebacuje na "oblak", ima i više ljudi potrebnih kako bi se osigurala sigurnost i funkcionalnost sustava. Još jedan način na koji je računarstvo u oblaku promijenilo naše društvo je promjena u doživljaju što je "brzo". Da nije bilo računarstva u oblaku, Google, Facebook i YouTube ne bi bili ni približno jednako brzi kao što jesu. Nemoguće je i zamisliti da se rezultati pretraživanja na Google tražilici moraju čekati 30 sekundi; u kontekstu današnjeg vremena to bi bilo neprihvatljivo. Stvaranje novih radnih mjesta i stvaranje bržih aplikacije samo su dva načina na koja je računarstvo u oblaku promijenilo naše društvo.³⁸

Računarstvo u oblaku nije samo nova inovacija poput tableta ili nekog drugog redovnog potrošačkog dobra, nego je riječ o inovaciji informacijske i komunikacijske tehnologije s dubokim utjecajem na društvo. Računarstvo u oblaku je promijenilo i još uvijek mijenja našu organizaciju društva. Osim toga, računarstvo u oblaku je omogućilo povećanje sposobnost nadzora i kontrole države, pristupanjem javnim i poslovnim podacima u oblaku.

U cilju poticanja odgovornih inovacija u oblaku i budućim internetskim uslugama od značaja je prepoznavanje potencijalnih rizika i javnih problema s obzirom na utjecaj oblaka na društvo. Ti rizici i javni problemi ne odnose se samo na tehnička, nego i na društvena, etička i pravna pitanja. Osim toga postoji potreba da se upravlja utvrđenim rizicima i javnim problemima, kako bi se jamčila održivost ekosustava u oblaku.

Unutar ekosustava oblaka, odgovornost se može promatrati kao rješenje upravljanja odgovornog ponašanja vezanog za podatke u oblaku. Odgovornost, posebno u odnosu na odgovorno ponašanje, proizlazi iz javnog sektora, a naknadno se odnosi na javne probleme. Ipak, ova vrsta odgovornosti je sada ušla i u sektor privatnog oblaka. Utjecaj oblaka na društvo koje preoblikuju svoj ustroj i kontroverze kao datoteke Snowdena su razlozi za pozivanje na odgovornost za društvo u cjelini. Iz normativne perspektive, oblak više nije potrošačko dobro, ali je postao potrošačko dobro s javnim problemima.

Možemo zaključiti da društvo u cjelini ima interes u postojanju odgovornosti pružatelja usluga oblaku. Računarstvo u oblaku je tehnologija koja potencijalno ima značajan utjecaj na

³⁸ Dostupno: <https://sites.google.com/a/email.appstate.edu/the-computer-in-a-cloud/social-and-business-implications-of-cloud-computing>

društvo. Način na koji ljudi raspoređuju rad i slobodno vrijeme mogu se promijeniti kao posljedica usluga u oblaku i rješenja u oblaku. Osim toga razmatranje je potrebno zbog vladinog pristupa podacima u oblaku. Društvo stoga ima interes u odgovornom razvoju inovacija u oblaku i budućim uslugama na internetu. Odgovornost i povezani mehanizmi i alati omogućuju uvid u ono što se događa u oblaku, ne samo za pojedince, nego posredno i za društvo u cjelini.³⁹

2.2.2. Ekonomski aspekti računarstva u oblaku

Budući da ekonomija može značiti mnogo različitih stvari uzet će se definicija Merriam-Webstera: Društvena znanost koja se bavi opisom i analizom proizvodnje, distribucije i potrošnje dobara i usluga. Vjerojatno najočitiji mogući doprinos ekonomskim modelima dolazi od strane računarstva u oblaku koje je od globalnog značaja i ne poznaje granice. Pojam globalizacija s nama je već dugi niz godina i opisuje činjenicu da je svjetska ekonomija sve integriranija. Razlog tome su sve veće slobode u kretanju kapitala, trgovini i mogućnosti korištenje najjeftinije moguće radne snage gdje god se ona nalazila u svijetu, za razliku od ograničavanja na određeno geografsko područje proizvođača.

Oblak može ubrzati trend globalizacije na dva različita načina:

- Da omogući prekograničnu među organizacijsku suradnju.
- Platforma kao usluga (Paas) po sebi omogućuje širenje usluga i softvera bez fizičkih granica.

Globalizacija usluga na isti način kao i mnogi drugi proizvodi danas brzo postaje norma.

Iako će uvijek postojati potreba za lokalnim odvjetnicima, financijskim savjetnicima ili računovođama, također je istina da ove usluge sada postaju dostupne kroz oblak u mnogim dijelovima svijeta.

Primjer se može naći u računovodstvu, u Velikoj Britaniji gdje firma Liquid Accounts⁴⁰ nudi: „ ... jednostavan za korištenje, osnovan u Ujedinjenom Kraljevstvu, online računovodstveni softver za mala i srednja poduzeća, računovođe i knjigovođe od 20 funti mjesečno“ Ovo je očiti primjer usluge u oblaku s mjesečnom naknadom a ne godišnjom obračunskom naknadom te uklanja potrebu za kupnjom računovodstvenog softvera.

³⁹ Maartje G.H. Niezen, Wouter M.P. Steijn, **Cloud's social implications and the need for accountability by individual cloud users**, Tilburg University, Tilburg Institute for Law, Technology and Society (TILT), the Netherlands., July 22, 2014

⁴⁰ Dostupno na: <http://www.liquidaccounts.net/>

Postoje i mnogi drugi takvi primjeri. Računovodstvo je dobro uspostavljena uslužna industrija ali isto tako to je i industrija proizvodnje i implementacije softverskih rješenja. Potonja može imati značajne prodajne koristi te vezati veliki broj korisnika po sistemu nuđenja aplikacija kao usluge. Čak je i infrastruktura koja omogućava funkcioniranje računarstva u oblaku utrživa usluga što opisuje časopis Economist, veljača 2011:

„Kao što su ulje ili svinjski trbuh trgovačka roba, to su sada i računarski kapaciteti. Na datum 14. veljače lansiran je SpotCloud, prva svjetska burza za računarstvo u oblaku. Radi baš kao i druge burze. Poduzeća s viškom računarskih kapaciteta, kao što su podatkovni centri, stavljaju na prodaju. Druga koja imaju kratkoročnu potrebu za obradu podataka mogu licitirati za ponuđene kapacitete.“⁴¹

Dok se većina diskusija vezanih za radna mjesta i računarstvo u oblaku veže za ljude zaposlene u IT-u, stvarnost je takva da bi učinak računarstva u oblaku mogao biti eksponencijalno veći za sve one koji rade izvan IT-a. Kada tvrtke počnu prebacivati svoje IT potrebe na eksterne podatkovne centre, pitanje je samo vremena kada će kompletni poslovni procesi krenuti u istom smjeru. Nakon što se poveća volumen poslovnih procesa koji su outsource-ani, vrlo brzo postaje jasno da jedna mala grupa ljudi u oblaku može automatizirati proces ili zadatak koji je do tada radilo deset puta više ljudi radeći u deset različitih firmi. Kako taj trend bude napredovao nije za očekivati da će se izgubljeni poslovi vratiti jednog dana; oni su jednostavno nestali u oblaku.

Ono što nije jasno je u kojoj mjeri računarstvo u oblaku može stvoriti nova radna mjesta i gdje se će se ona nalaziti. Napredak nije moguće zaustaviti i većina poslova koje su nezaposleni radili nisu nestali nego ih u većem dijelu rade drugi ljudi koji vjerojatno živi negdje gdje su troškovi života manji. To je scenarij koji je već viđen na primjeru poslova u proizvodnji i sad se taj fenomen prenosi na poslove u informacijskoj industriji na globalnoj razini što će uzrokovati raspršivanje poslova.

Problem je u tome da priroda poslova koji se stvaraju u oblaku ima tendenciju da izgleda poput 13 ljudi koji su radili na Instagramu prije nego što su kupljeni od strane Facebooka. Potrebno je nekoliko tisuća Instagrama da bi se nadoknadili izgubljeni poslovi jedne Fortune 1000 tvrtke. Po nalogu Microsofta, analitička firma IDC 2011. je provela istraživanje koje je

⁴¹ Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013, str.72-73

predvidjelo da će računarstvo u oblaku stvoriti 14 milijuna novih radnih mjesta do 2015. godine, ali ne postoje podaci o tome da li su to neto nova radna mjesta ili samo 14 milijuna ljudi koji će biti dovoljno sretni da zamjene tri puta veću brojku ljudi koji su izgubili posao.⁴²

I premda će se zbog računarstva u oblaku doći do novih tehnoloških inovacija koje će otvoriti nova radna mjesta, za očekivati je da će se postojeći poslovi racionalizirati puno brže od bilo koje od tih predviđenih inovacija zahvaljujući učinkovitijim uslugama koje se pružaju putem oblaka. To je velik problem, jer ako broj ljudi bez raspoloživog dohotka i dalje bude rastao, neće proći puno vremena prije nego što učinak kaskadno izmakne kontroli na globalnoj razini.

Tvrtke koje djeluju u oblaku moraju izabrati strategiju partnerstva i savezništva. Savezništva znače podjelu know-howa ali i poslovnih prilika a time i profita.

Kao što se domene informacijskih tehnologija šire u svim smjerovima i tehnološko tržište biva široko rasprostranjeno, nijedna tvrtka, bez obzira koliko bila velika i moćna ne može staviti ruke sama oko domena. To posebno vrijedi za dobavljače koji se prvi put okušavaju u komunikacijskoj i računalnoj industriji te agresivno komercijaliziraju infrastrukturne usluge koje su ranije razvili ili su u procesu razvoja za vlastite potrebe.

Google upravlja globalnom mrežom s jednim milijunom poslužitelja te istovremeno širi svoje pakete ponude u oblaku. Hewlett-Packard želi zamijeniti osamdeset i pet podatkovnih centara širom svijeta, sa šest u Americi. Microsoft je u potrazi za lokacijom u Sibiru u kojoj bi se nalazili njegovi poslužitelji. Neke zemlje također žele iskoristiti tehnološke strateške točke infleksije.

Na račun svoje hladne klime žele privući infrastrukturna ulaganja za računarstvo u oblaku. Na primjer Island se reklamira kao odlična lokacija za podatkovne centre. Hitachi i Data Islandia izgradili su ogroman objekt pod zemljom za pohranu podataka na Islandu dok će Kanadski sjeverni teritoriji i spomenuti Sibir služiti firmama i običnim građanima u Sjedinjenim Državama, Brazilu, Indiji i Australiji.⁴³

2.2.3. Politički aspekti

Mnogi komentatori ukazuju da su društvene mreže dostupne na mobilnim komunikacijskim uređajima snaga za osnaživanje cijele populacije. Futuristički romani iz prošlosti, poput

⁴² Dostupno na: <http://news.microsoft.com/2012/03/05/cloud-computing-to-create-14-million-new-jobs-by-2015/>

⁴³ Chorafas, D.N.: **Cloud Computing Strategies**, CRC Press Taylor & Francis Group, 2011. str. 31

Orwellove tisuću devetsto osamdeset četvrte, prikazuju ICT tehnologije kao sredstvo nadgledanja i kontrole populacije od strane vlasti. Stvarne činjenice ukazuju na suprotne trendove zahvaljujući sveprisutnim tehnologijama u oblaku.

Koristeći razne alate u oblaku, ljudi se mogu brzo naći kako bi iznijeli, raspravili i promovirali rješenja za specifična probleme. Formiraju se grupe koje vrše pritisak na donošenje određenih političkih odluka ili ih barem usmjeravaju u određenom smjeru. Politolozi bi istakli da je riječ o pluralističkom modelu koji može štetiti društvenom političkom aparatom ali ovdje je jednostavno riječ o fenomenu.⁴⁴

Postoje mnogi problemi koji se uzimaju zdravo za gotovo od strane tvrtki kada se presele u oblak. Osim raznih tehničkih problema, tvrtke moraju uzeti u obzir i kulturno okruženje vlastite tvrtke. Vrlo čest problem sa kojim se sve tvrtke susreću je unutarnja politika organizacije, koje je često usporava usvajanje računarstva u oblaku.

Programeri često ne žele odustati od kontrole svojih softverskih programa i servera, jer to može ugroziti performanse softvera. Osim toga programeri kao bitan problem navode poteškoća u kontroli i ažuriranju aplikacija. Korisnici će se odupirati implementaciji računarstva u oblaku unutar firme zbog straha od nepoznatog. Unutarnje ustrojstvo IT odjela u tvrtkama i naslijeđeni pristup njihovom upravljanju svakako će donijeti probleme s brзом implementacijom projekata računarstva u oblaku.

Za otklanjanje tih problema, najbolje je formirati tim sastavljen od viših menadžera, tako da se poslovni problemi mogu rješavati prije usvajanja računarstva u oblaku. Također je najbolje da se reorganizira IT odjela kako bi se ubrzala implementacija oblaka. Drugi važan faktor je pružiti priliku korisnicima da steknu konkretno iskustvo s oblakom, tako da se razne IT funkcije mogu automatizirati. Tvrtke se moraju usredotočiti na promjenu procesa upravljanja unutar svojih IT odjela, tako da se računarstvo u oblaku može primjenjivati s manje prekida.

Osim unutarnje politike, računarstvo u oblaku također mora biti u stanju boriti se za zaprekama u međunarodnoj politici. Za ljude koji nemaju iskustva s računarstvom u oblaku, može biti teško razumjeti političke i međunarodna pitanja koja proganjaju računarstvo u

⁴⁴ Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013, str. 68

oblaku danas. Budući da je koncept računarstva u oblaku neopipljiv, ljudi imaju poteškoća u njegovom razumijevanju.

Također postoje zemlje čiji zakoni priječe globalni razvoj oblaka. Ovi zakoni će također imati negativan utjecaj na gospodarstvo zemlje. Telekomunikacijske tvrtke također ograničavaju globalni oblak filtriranjem i doziranjem podataka. Jasno je da je politika utjecala na internet, skalabilnost, protok informacija, dostupnost pristupa internetu, kao i globalno gospodarstvo koje se temelji na oblaku. Neki vrijedni projekti kao što su darivanje laptopa djeci u nerazvijenim zemljama nemaju smisla ako ne postoji pouzdana i stabilna Internet veza koja omogućuje slobodan protok usluga, aplikacija i informacija.

Pružatelji usluga računarstva u oblaku suočavaju se s izazovima zakonskih ograničenja prisutnih u različitim zemljama, što negativno utječe na način na koji se računarstvo u oblaku isporučuje na globalnoj razini. Neke velike pružatelje usluga u oblaku razvili su lokalne infrastrukturu koja omogućuju korisnicima da izaberu svoju zemlju. Ipak, još uvijek postoji zabrinutost oko privatnosti i sigurnosti koju računarstvo u oblaku mora premostiti.

Politički problemi mogu se činiti nejasnima, jer je i sam pojam računarstva u oblaku nejasan. Ipak, računarstvo u oblaku je važno za protok i rast gospodarstva. Sa problemima računarstva u oblaku u međunarodnoj politici treba se boriti rješavanjem jednog po jednog problema. Svaka država ili zemlja mora promovirati nepristran i besplatan pristup internetu i mrežnu neutralnost, kako bi globalno računarstvo u oblaku i dalje napredovalo i pomagalo svim gospodarstvima.

2.3. Usluge u oblaku

Proučavanjem računarstva u oblaku vrlo brzo se nailazi na riječ „kao usluga“. Na primjer „Infrastruktura kao usluga“, „Hardware kao usluga“, „Socijalne mreže kao usluga“, „Aplikacije kao usluga“, „Desktop kao usluga“ itd. Izraz „usluga“ je pakirani zadatak koji je automatiziran te se može dostaviti kupcima na konzistentan i ponovljiv način. Ova usluga se može dostaviti putem pružatelja usluga u oblaku ili putem internog podatkovnog centra poduzeća.⁴⁵

⁴⁵ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010. , str. 17

Javni oblak

Javni oblak ili vanjski oblak, je najčešći oblik računarstva u oblaku, u kojem su usluge dostupne javnosti po sistemu „plati koliko koristiš“. Kupci - pojedinačni korisnici ili poduzeća - pristupaju tim uslugama preko interneta koristeći usluge pružatelja koji dijeli računalne resurse s mnogo kupaca. Model javnog oblaka je široko prihvaćen i usvojen od strane mnogih poduzeća, jer vodeći ponuđači javnog oblaka kao što su Amazon, Microsoft i Google imaju infrastrukturu s velikim brojem podatkovnih centara, što korisnicima omogućuje da slobodno skaliraju i smanjuju unajmljene usluge imajući niske troškove i malu brigu oko upravljanja resursima. Sigurnost i upravljanje podacima su glavna briga korisnika ovog modela.

Privatni oblak

Privatni ili unutarnji oblak, koristi se kad se infrastruktura u oblaku, vlasnička mreža ili podatkovni centar koriste isključivo za tvrtku ili organizaciju, te služe korisnicima unutar poslovnog vatrozida. Većina korisnika privatnih oblaka su velika poduzeća ili vladina tijela koja moraju svoje podatke čuvati u sigurnijem i kontroliranijem okruženju.

Tablica 1. u nastavku prikazuje usporedbu između javnih i privatnih oblaka.

Tablica 1. Usporedba javnog i privatnog oblaka

| | Javni oblak | Privatni oblak |
|-------------------------------|--|---|
| Vlasnik infrastrukture | Treća strana (pružatelj usluge u oblaku) | Poduzeće |
| Skalabilnost | Neograničena i „Na zahtjev“ | Limitirana prema instaliranom oblaku |
| Kontrola i menadžment | Upravljanje samo virtualnim strojevima što rezultira manjom potrebom za menadžmentom | Velika razina kontrole resursa koja traži više stručnosti za upravljanje |
| Trošak | Niži trošak | Visoki trošak koji uključuje: prostor, hlađenje, potrošnju energije i trošak hardvera |
| Performanse | Nepredvidiva višeistančna okolina u kojoj je teško postići garantirane rezultate | Garantirane performanse |
| Sigurnost | Briga oko privatnosti podataka | Velika sigurnost |

Izvor: Furht B., Escalante A.: **Handbook of Cloud Computing**, 2010., str. 338

Hibridni oblaci

Kompozicija dvije vrste oblaka (privatnih i javnih) se zove Hibridni oblak, gdje je privatni oblak u stanju održavati visoku razinu dostupnosti usluge, skaliranjem sustava prema gore, dijeleći resurse sa javnim oblakom kada dođe do brzih opterećenja, fluktuacije ili hardverskih kvarova. U hibridnom oblaku, poduzeće može zadržati svoje kritične podatke i aplikacije u okviru svojeg vatrozida, a manje kritične u javnom oblaku.

Društveni oblak

Ideja o društvenom oblaku proizlazi iz paradigmi Mrežnog računarstva (Grid Computing)⁴⁶ i Dobrovoljnog računarstva⁴⁷ (Volunteer Computing). U društvenom oblaku, nekoliko poduzeća sa sličnim zahtjevima može podijeliti svoju infrastrukturu, čime se povećava njihov obujam, dok istovremeno dijele troškove (Wikipedia - Cloud Computing, 2010). Drugi oblik društvenog oblaka može se formirati stvarajući virtualne podatkovne centre s virtualnih strojeva razmještenih na korisničkim računalima koja se nedovoljno koriste (Briscoe i Marinos, 2009).

Usluge i uloge oblaka

Oblak je zapravo klasa sustava koji dostavljaju IT resurse udaljenim korisnicima kao uslugu. Resursi obuhvaćaju hardver, okruženje za programiranje i aplikacije. Usluge pružene putem sustava u oblaku mogu se svrstati kao Infrastruktura kao usluga (IaaS), Platforme kao usluga (PaaS) i Softver kao usluga (SaaS).

Infrastruktura kao usluga

IaaS je lakše razumjeti ukoliko je oslovimo „Hardware kao usluga“ (umjesto izgradnje vlastite farme poslužitelja, mala tvrtka može plaćati za korištenje infrastrukture koju pružaju specijalizirana poduzeća). Tvrtke kao što su Google, Microsoft i IBM su uključene u pružanje takvih usluga. Računalni hardver i visoke računalne mreže velikih razmjera su bitne komponente jednog učinkovitog IaaS sustava.

IaaS je razvrstana na:

1. Računanje kao usluge (Computing as a service - CaaS), u kojem se poslužitelji temeljeni na virtualnim strojevima iznajmljuju i naplaćuju po satu na temelju kapaciteta virtualnog stroja – uglavnom kapaciteta centralnih procesora i količine RAM-a, značajkama virtualnog stroja, operativnom sustavu i instaliranom softveru.

⁴⁶ Na svojoj najosnovnijoj razini, **mrežno računarstvo** je računalna mreža u kojoj se resursu svakog računala dijele sa svakim drugim računalom u sustavu. Procesorska snaga, memorija i kapaciteti za pohranu podataka su zajednički resursi zajednice koje autorizirani korisnici mogu koristiti za određene zadatke. Dostupno: <http://computer.howstuffworks.com/grid-computing.html>

⁴⁷ **Volonterski računalstvo** je aranžman u kojem ljudi (volonteri) osiguravaju računalne resurse za projekte koji koriste sredstva za distribuirano računarstvo i/ili skladištenje. Dostupno: <http://boinc.berkeley.edu/trac/wiki/VolunteerComputing>

2. Podaci kao usluge (Data as a service - DaaS), u kojem se neograničen prostor za pohranu koristi za pohranu korisničkih podataka bez obzira na vrstu podataka a naplaćuje se po gigabajtu veličine podataka i prijenosu podataka. Neki od popularnijih IaaS sustava su Amazon EC2, GoGrid, Amazon S3 i Rackspace.⁴⁸ Jedan od najvećih pružatelja usluge IaaS-a u oblaku je Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2). Amazon EC2 pruža web sučelje koje omogućuje korisnicima da pristupaju virtualnim strojevima. EC2 nudi skalabilnost pod korisnikovom kontrolom te korisnik plaća resurse po satu korištenja. Upotreba pojma „elastičan“ u imenovanju Amazon EC2 je značajna. Elastičnost se odnosi na sposobnost korisnika EC2 da mogu lako povećati ili smanjivati infrastrukturne resurse kako bi zadovoljili svoje potrebe. Korisnik treba pokrenuti zahtjev, tako da ova usluga nije dinamički prilagodljiva. Korisnici EC2 mogu zahtijevati upotrebu bilo kojeg operativnog sustava dok sami odrađuju cijeli posao. Amazon sam podržava ograničeni broj operativnih sustava (Linux, Solaris i Windows).⁴⁹

Platforma kao usluga

Platforma kao usluga (PaaS) je sustav u oblaku koji pruža okruženje za rad softvera. PaaS ne uključuje samo unaprijed instalirani operativni sustav, nego je također integriran s platformom programskog jezika koju korisnik može koristiti za razvoj i izgradnju aplikacija za platformu.

Sa stajališta korisnika PaaS-a u oblaku, računalni resursi su upakirani u nezavisne kontejnere, i oni mogu razviti svoje vlastite aplikacije s određenim programskim jezicima a API-je podržavaju kontejneri bez potrebe da se vodi briga o upravljanju resursima ili problemima oko automatskog skaliranja i balansiranja opterećenja. Tri tipična PaaS pružatelja su: Google App Engine, Microsoft Azure i Force.com.⁵⁰

Glavni nedostatak platforme kao usluge je da korisnika zaključava na korištenje određenog razvojnog okruženja i set softverskih komponenti. Ponuda platforme kao usluge obično ima neke vlasničke elemente (možda i razvojne alate ili čak sastavne knjižnice). Slijedom toga, postoji dobra šansa da će korisnik biti vezan za dobavljača platforme te u nemogućnosti da premjestiti svoje aplikacije na neko drugo mjestu, a da ih prvo ne treba preprogramirati u

⁴⁸ Furht B., Escalante A.: **Handbook of Cloud Computing**, 2010., str. 340

⁴⁹ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str. 19

⁵⁰ Furht B., Escalante A.: **Handbook of Cloud Computing**, 2010., str. 343

određenoj mjeri. Ukoliko korisnik nije zadovoljan sa pružateljem platforme u oblaku, suočit će se sa visokim troškovima kada bude morao ponovno programirati aplikacije kako bi zadovoljio zahtjeve drugog PaaS dobavljača.

Strah od zaključavanja od strane pružatelja usluge je doveo do stvaranja nove vrste platforme kao usluge a to je Otvorena platforma kao usluga. Ona nudi isti pristup kao i Platforma kao usluga, osim što ne postoji ograničenje na izbor razvojnog softvera. Ona izbjegava mogućnost zaključavanja. Kao što je već navedeno najpoznatiji primjeri platforme kao usluge uključuju Google App Engine, AppJet, Etelos, Qrimp i Force.com, koji je službeni razvojno okruženje Salesforce.com-a.⁵¹

Softver kao usluga

Softver kao usluga (SaaS) temelji se na licenciranju softvera prema zahtjevu za uporabu, a softver je već instaliran i pokrenut na platformi u oblaku. Ove aplikacije na zahtjev su razvijene i raspoređene na PaaS ili IaaS slojevima platformi u oblaku. SaaS zamjenjuje tradicionalni model korištenja softvera sa modelom iznajmljivanja, smanjujući korisnikove troškove oko fizičkih troškove implementacije opreme i upravljanja. SaaS oblaci također omogućuju korisnicima da sastavljaju postojeće usluge kako bi zadovolji njihove zahtjeve.

CRM je jedna od najčešćih kategorija softvera kao usluge a najistaknutiji dobavljač u ovoj kategoriji je Salesforce.com.

Kupnja softver kao usluge nudi brojne prednosti. Cijena Softvera formira se po osnovi uporabe i ne uključuje nikakve troškove unaprijed od davatelja usluga. Naravno, stvarnost je takva da tvrtka može imati neke zadatke koje mora odraditi unaprijed kako bi prebacila podatka u bazu podataka aplikacije u oblaku, te bi moglo biti posla oko kontinuirane integracije podataka između internih podatkovnih centara i onih u oblaku. Poduzeće ostvaruju neposrednu korist od smanjenja kapitalnih rashoda. Osim toga poduzeće odmah dobiva fleksibilnost za testiranje novih softvera na osnovi najma, a zatim možete nastaviti koristiti i usvojiti softver ukoliko se pokaže prikladnim.⁵²

Tipični SaaS oblaci i aplikacije slijede u nastavku.

⁵¹ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str. 20-21

⁵² Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str. 21

1. Desktop kao usluga – specijalna varijanta SaaS-a koja pruža virtualizirani radni prostor u vidu desktopa i šalje tu sliku na stvarni desktop korisnika. Umjesto lokalnog desktopa kojem može pristupiti samo lokalno, desktopu u oblaku korisnik može pristupiti sa različitih mjesta kada mu je najzgodnije te istovremeno koristiti prednosti SaaS-a. Kao primjer možemo navesti Mikogo kojeg podzeće BeamYourScreen GmbH reklamira kao „Vaše cijelo računalo u oblaku“.

2. Google Apps - je tipična primjena SaaS-a. On nudi nekoliko web aplikacija sa sličnim funkcionalnostima tradicionalnih uredski softvera (obrada teksta, proračunske tablice itd), ali i omogućuje korisnicima da komuniciraju, stvaraju i surađuju na jednostavan i učinkovit način.

3. Drugi SaaS primjeri – kako se tehnologija u oblaku širi, sve više i više novih implementacija SaaS-a ide u primjenu. Neki primjeri SaaS-a slijede te nam otkrivaju mnogo širu primjenu od funkcije procesiranja osobnih fileova i poslovne administracije:

- Envysion.com - video Management
- Learn.com – treniranje ljudskih resursa i online tečajevi
- Microsoft Office Live Meeting, Dynamics CRM, SharePoint OpenID (2010) Log in Identification
- Zoho - Mail, Dokumenti, Wiki, CRM, Sastanci, Posao⁵³

Masivno skalirani softver kao usluga

„Sve kao usluga“ poduzeća temelje se na pružanju usluga po znatno nižoj cijeni nego kada ih korisnik interno obavlja za sebe. Ako je razlika u cijeni dosta velika, pod pretpostavkom da nema drugih komplikacija, riječ je o „win-win“ situaciji u kojoj pružatelj širi uspješan posao, a kupci plaćaju manje za pokretanje svoje aplikacije.

Neke aplikacije mogu se izvoditi vrlo jeftino u oblaku a to su aplikacije koje koriste milijuni korisnika koji rade iste stvari i to točno iste stvari a ne slične stvari. U tom slučaju cijena po korisniku može biti vrlo niska. Primjeri takvih usluga su Yahoo Mail i Gmail. Ovo je moguće jer davatelj usluge može optimizirati sve komponente podatkovnog centra, uključujući hardver, komunikacije i softver za podršku samo jednoj ili dvije vrste poslovnih opterećenja.

Okruženja kao što su Facebook, eBay, Skype, Google Apps i drugi su dizajnirana za masivno

⁵³ Furht B., Escalante A.: **Handbook of Cloud Computing**, 2010., str. 348

skaliranje. Prosječan korisnik ne gleda na mnoge od ovih web adresa kao na aplikacije. Ipak sve se koriste izravno od strane poduzeća za poslovne svrhe. Na primjer, neke tvrtke koriste društvene mreže poput stranica Facebooka kao besplatan intranet za svoje zaposlenike. Online aukcija eBay je osnova za stotine tisuća malih poduzeća, Skype (besplatni online pozivi i video) se koriste od strane malih poduzeća širom svijeta kao i Google Apps (poruke i alati za suradnju).

Poslovni proces kao usluga

Ekonomski razmatranja pokazuju da će oni poslovni procesi koji imaju veliki broj korisnika i koji se mogu definirati relativno jednostavno biti prodani kao usluga.

Primjeri softvera koji nikada neće imati veliki broj korisnika su npr. programi za molekularno modeliranje i računovodstvene sposobnosti jer jednostavno nemaju veliki broj klijenata ili imaju cijeli niz specifičnosti koje se odnose na zakonodavstva pojedinih zemalja i specifičnosti vezane za djelatnost.

Postoje naravno i poslovni procesi koji su stvoreni za oblak zbog velikog broja korisnika i jednostavnosti u korištenju. Ovakve aplikacije se dijele u dvije grupe:

1. Postojeće aplikacije koje migriraju u oblak. Oblak je najlogičnije mjesto za npr. e-mailove itd.
2. Nove aplikacije čije korištenje brže raste u oblaku nego u podatkovnim centrima pojedinih poduzeća. Primjer takvih aplikacija su VoIP aplikacije poput Skypea, Vibera i Whatsuppa.

Veliki broj usluga koje tvrtke danas koriste su skrivene u oblaku te su besplatne ili se plaćaju za sitnu naknadu. Primjera radi tvrtke za web statistiku svojih web stranica najčešće koriste Googleovu statistiku dok im se e-mailovi nalaze na serveru pružatelja usluga hostinga ili pružatelja interneta. Današnje web stranice su modularnog dizajna te se često sastoje od komponenti koje su napravljene od strane više tvrtki. Fotografije i video koji se nalazi na stranicama su često preuzete sa drugih stranica/web servisa a same stranice sadrže priključke za raznorazne popularne društvene mreže. Stoga je lako zamisliti niz poslovnih procesa i aplikacija koje će se u budućnosti koristiti u oblaku. Uvijek će biti organizacija koje će imati sve ove usluge u vlastitoj režiji iz sigurnosnih i integracijskih razloga ali većina zbog troškova ipak neće.

Postoji cijeli niz poslovnih procesa koji su već sada dostupni u oblaku i koji će vjerojatno i ostati u oblaku za veliku većinu poduzeća:

- Uredski poslovi: uredski softver za obradu teksta, proračunske tablice itd.
- Komunikacija: email, chat softver, voip softver i softver za telekonferencije.
- Suradnja: Desktop-to-desktop sposobnost, web seminari, zajednički rad i podjela datoteka.
- Pohrana i povrat podataka.
- Tehnologije za plaćanje: Pay Pal, kreditne kartice, voucher sistemi, itd.
- Istraživanje: Uključuje marketinško istraživanje, tehničko istraživanje, patentno istraživanje i skoro sva druga područja istraživanja.
- Izrada web stranica: dizajn, sadržaj, oglašavanje i SEO.

Postoje i brojni drugi poslovni procesi koji bi se mogli dodati na listu kao što su poslovi osiguranja, bankarstvo, dostava paketa, bookiranje putovanja i hotela na koje se ne gleda kao na usluge u oblaku ali one to jesu.

2.4. Podaci u oblaku

Pohrana u oblaku postala je sveprisutan roba. Prije računarstva u oblaku, poslužitelja i i centri za pohranu podataka povezivali su se fizički. Razvoj protokola kao što su iSCSI i iSATA omogućio je pohranu podataka preko mreže u različitim pokrajinama ili čak državama. Korištenjem procesa replikacije, podatak se po zapisivanju može kopirati na udaljeni uređaju. Ovo pruža visoku razinu tolerancije na kvarove i može smanjiti količinu izgubljenih podataka na minimum. Udaljeni sustavi često su opremljen i dodatnom pohranom na magnetnu vrpcu kako bi se pružio još jedan nivo sigurnosti. Repliciranjem podataka i računarskih kapaciteta u oblaku izbjegava se opasnost kada jedan podatkovni centar zakaže.

Složenost takve real-time replikacije nekad je bila nedohvatljiva za prosječne male ili srednje velike firme i koristili su je samo najveći sustavi a zahvaljujući računarstvu u oblaku danas je na dohvat ruke i malim te srednjim poduzećima.⁵⁴

Povijesni pregled baze podataka i metode za pohranu

U današnje vrijeme skloni smo vjerovati da su baze podataka vezane samo za računala, ali baze podataka su sa nama već stoljećima. Stari Egipćani su pohranjivali podatke u kamenim

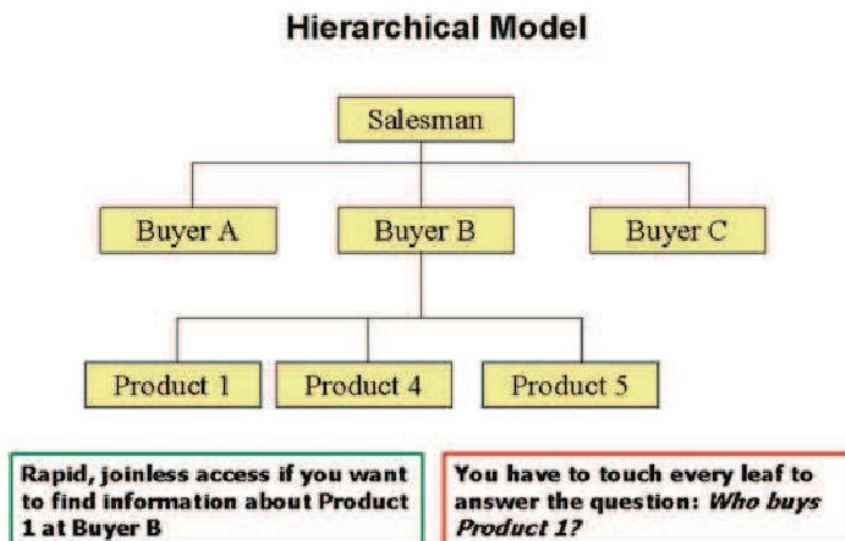
⁵⁴ McDonald, Kevin T.: **Above the Clouds, Managing Risk in the World of Cloud Computing**, Governance Publishing, United Kingdom, 2010, str. 57

tablicama u stupcima i redovima. U novije vrijeme, knjižnice koriste indeksne kartične sustave kako bi se omogućilo korisnicima preuzimanje ISBN broja iz indeksirane ladice, pune karata.

Ključnim atributima baze podataka mogu se smatrati:

- One sadrže podatke (iako ne nužno i informacije).
- One omogućuju da se podaci čitaju te dopuštaju da se podaci ažuriraju, brišu i umeću.
- Često postoje mehanizmi putem kojih se (brzo) pretražuju pojedini podaci.

U moderno doba, prvi općeprihvaćen standardni model bila je i hijerarhijska baza podataka. Ona je pohranjivala podatke u hijerarhiji stabla. Kod pretrage podataka trebalo se spustiti niz hijerarhiju kako bi se došlo do konkretnog zapisa (vidi sl.1).



Slika 1. Hijerarhijski model pohrane podataka

Izvor: Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013, str. 137

Korisnici trenutnih relacijskih baza podataka mogu prepoznati ideju kao vrlo sličnu indeksu B-stabla, što je obično zadani oblik indeksa pohrane u postojećem relacijskom sustavu za upravljanje bazom podataka (RDBMS). To nije slučajno. Brzina kojom se dođe do elementa podataka je potencijalno mnogo brža od drugih algoritama za pretraživanje i uvijek je riječ o poznatom, upravljivom broju iščitavanja podataka.

Kako razgovarati sa pružateljem usluge u oblaku

Kad se razmišlja o korištenju nekih podatkovnih usluga u oblaku, prije samog potpisivanja ugovora sa pružateljem usluge ne smije se zaboraviti da su podaci (posebice poslovni podaci tvrtke) vrijedna imovina i tako ih treba tretirati. Osim pitanja vezanih za sigurnost i privatnost podataka, sa potencijalnim pružateljem usluge valja zatražiti odgovore na slijedeća pitanja:

Integritet podataka: Koje kontrole se primjenjuju kako bi se osigurala cjelovitost podataka? Na primjer, postoje li kontrole kako bi bili sigurni da su svi ulazni podaci za bilo koji sustav ili prijavu potpuni, točni i razumljivi? Da li se kontrolira obrada podataka kako bi bili sigurni da je obrada točna? Da li postoje izlazne kontrole kako bi se osiguralo da je bilo koji izlaz iz bilo kojeg sustava, aplikacije ili procesa provjeren i pouzdan. Ovo je povezano sa sljedećom točkom o specifičnim pitanjima usklađenosti koje bi određena industrija mogla imati.

Usklađenost: Potrebno je voditi računa o svim pitanjima usklađenosti specifičnim za svoju industriju odnosno da li davatelj usluga može biti u skladu s navedenim popisima?

Gubitak podataka: Koje su odredbe u ugovoru ukoliko se pružatelju nešto dogodi sa podacima klijenta (npr. izgubi ih zbog nepravilne backup i recovery procedure)? Znak za uzbunu je odgovor pružatelja da će se odreći jedne mjesečne naknade za pružanje usluge.

Planovi kontinuiteta poslovanja: Što će se dogoditi ukoliko se podatkovni centar pružatelja usluge u oblaku sruši?

Kakve planove i garancije za održavanje kontinuiteta poslovanja klijenta pružatelj usluge može ponuditi: Koliko dugo pružatelju usluga treba da podigne opet sustav? Na primjer, većina pružatelja SaaS-a garantira svakodnevni backup podataka, ali nije svejedno koliko će prebacivanje backuparinih podataka i podizanje sa drugog sustava trajati. Tvrtke moraju postaviti pitanje da li to ispunjava njihove poslovne imperitive?

Vrijeme neprekidnog rada („Uptime“): Pružatelji usluga često garantiraju mogućnost pristupa podacima u 99,999 posto vremena, međutim valja provjeriti u ugovoru da li se ova garancija odnosi i na vrijeme predviđeno za održavanje sustava?

Troškovi skladištenja podataka: Sistem „plati koliko koristiš“ u kojem nema kapitalnih izdataka (kupnje) zvuči idilično, ali svakako valja detaljno pročitati ugovor. Na primjer, koliko će koštati premještanje podataka u oblak? Što je s ostalim skrivenim troškovima integracije? Koliko će koštati pohrana podataka? Tvrtke moraju napraviti vlastiti izračun kako ne bi bilo neugodnih iznenađenja. Moraju doći do informacije na koji način pružatelj naplaćuje pohranu podataka. Neki pružatelji usluga u oblaku nude rang cijena dok drugi cijenu temelje na kapacitetu poslužitelja.

Raskid ugovora: Kako će podaci biti vraćeni ukoliko se ugovor raskine? Ukoliko se koriste usluge pružatelja SaaS-a kod kojeg se također nalaze podaci da li će se ti podaci moći preuzeti? Tvrtke se unaprijed moraju zapitati da li je ovo predstavlja problem za njih. Neke tvrtke će željeti samo da se podaci unište. Valja poznavati i način na koji pružatelji uništavaju podatke tvrtki kako bi bili sigurni da ti podaci ipak ne ostanu negdje „plutati“ u oblaku.

Vlasništvo podataka: Tko je vlasnik podataka nakon što ti podaci dođu u oblak? Npr. neki pružatelji usluga u oblaku uzimaju podatke tvrtki, povezuju ih sa drugim podacima i rade analize.

Prelazak kod drugog pružatelja usluge u oblaku: Koliko je teško aplikacije stvorene kod jednog pružatelja usluge prebaciti na drugog? Drugim riječima koliko su usluge inter operabilne? Neki od pružatelja usluga mogu imati vlastite API-je koje bi moglo biti skupo zamijeniti. Tvrtka mora znati ove informacije prije nego što postigne sporazum.⁵⁵

Pogled ispod: Potreba za kombiniranim računanjem/skladištenjem

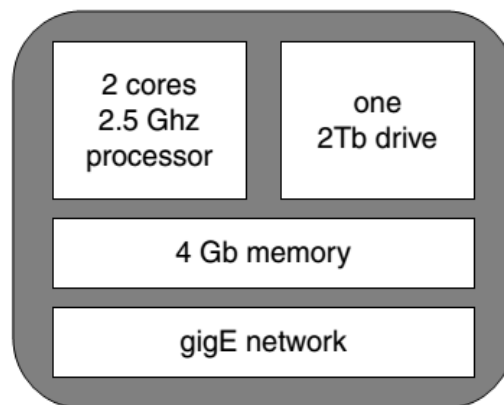
Većina inovacija u pohrani podataka se tiče prvenstveno mehanizma za pohranu, softvera za obradu ili oboje. Ništa se međutim nije promijenilo u osnovnom konceptu fizičke infrastrukture a to je da je računalna snaga (serveri) odvojena od pohrane podataka. To je uglavnom bio slučaj od početka 1990ih i uspona specijalizirane infrastrukture za pohranu podataka a zapravo je i dalje slučaj u iznenađujuće velikom postotku razmještenih oblaka.

Najoskudniji resurs i danas ostaje propusnost mreže, a mrežna udaljenost (latencija) značajno

⁵⁵ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010. str. 109

utječe na performanse. Pitanje je što se može učiniti da se to iz temelja promijeni? Odgovor je iznenađujuće jednostavan te je zapravo omogućen običnom infrastrukturom većine oblaka: Spajanje računskih i skladišnih centara. Drugim riječima promijeniti atomske građevne blokove od kojih je konstruirana većina oblaka. Umjesto poslužitelja orijentiranih izračunima gdje se aplikacije pokreću i skladištenih centara koji su odvojeni nekom vrstom mreže, jednostavno treba postaviti male količine procesorske snage uz malu količinu diskovnog prostora. Ovaj novi građevni blok koji se sastoji od jednog standardnog procesora, skromne količine prostora za pohranu te standardne mrežne konekcije postaje osnovni građevni blok za izgradnju infrastrukture u oblaku.

Primjer (sredina 2010. godine): 2.5 Ghz dvojezgreni procesor, jedan ili dva dva terabajtni diskovi i GigE mrežna veza), kako je prikazano na slici 1:



Slika 2. Novi bazni građevni blok

Izvor: Marks, E.A. Bob Lozano: **Executives Guide to Cloud Computing**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010. str. 242

Na ovaj način podaci se općenito ne moraju premještati kako bi posao bio napravljen već se posao premješta ka podacima. To je puno jednostavnija i brža operacija (puno manje premještanja podataka) što zauzvrat dovodi do mnogo veće skalabilnost. Spajanje računskih i skladištenih centara neće biti pogodno za sve aplikacije, ali će biti dobro prilagođeno za mnoge. Za odgovarajuće aplikacije otvoriti će potpuno nove razine sposobnosti.⁵⁶

⁵⁶ Marks, E.A. Bob Lozano: **Executives Guide to Cloud Computing**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010. str. 242 i 243

2.5. Ekonomičnost oblaka

Razmišljajući na trenutak koje sve osnovne usluge i režije koristimo i plaćamo po sistemu korištenja i potrošnje (voda, plin i struja), valja istaknuti da već od davno postoji ideja da se računarstvo tretira isto kao svaka druga režija. I to je svakako slučaj kad je u pitanju računarstvo. Na primjer, tvrtka koja podržava svoju računalnu infrastrukturu snosi troškove opreme, rada, održavanja i računa za struju. Ukoliko bi tvrtka koristila usluge treće strane za pohranu i obradu podataka na temelju vremena i korištenja to bi bilo daleko više isplativo. Iako ima smisla iz perspektive klijenta, fiksni trošak pokretanja firme koja pruža računarstvo kao komunalnu uslugu do nedavno je bio previsok. Napredak u virtualizaciji i sposobnost da se iskoriste postojeći kapaciteti superračunala omogućuju da konačno dolazi do realizacije računarstva kao komunalne usluge.

Glavni pružatelji usluga u oblaku kao što su Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), Azure, Cloudera, i Google App Engine, već neko vrijeme nude računarske usluge javnosti. Jednostavno a zanimljivo svojstvo u komunalnim modelima računarstva je elastičnost, odnosno sposobnost da se proteže i sažima točno prema potrebama potrošača. Elastičnost je postala esencijalno važna kod svih pružatelja komunalnih usluga. Prosječni čovjek kada uključi toster ne brine da li će raditi jer proizvođač električne energije nema dovoljno energije za isporuku. To je samo još jedan uređaj koji troši struju, ali svatko je spreman snositi troškove.

Isto tako, ukoliko se prebacite na efikasniji hladnjak, za očekivati je da će pružatelj usluge u slijedećem ciklusu naplate smanjiti račun za struju.

Elastičnost za korisnika oblaka znači da bi trebali dizajnirati svoje aplikacije prema potrebama za resursima kod povećane i smanjene potražnje. Međutim, to nije tako jednostavno kao uključivanje ili isključivanje tosteru.⁵⁷

Ključni pokazatelji uspješnosti i metrike

Razvijanje robusnog poslovnog modela koji pokazuje povrat na ulaganje u oblaku može biti koristan za sve „stakeholdere“ u oblaku. Kupci i potrošači u oblaku mogu opravdati investiciju u smislu troškova i prednosti ključnih tehnoloških značajki i novog operativnog modela.

⁵⁷ ACM Student Journal Crossroads, **Plugging into the Cloud**, Association for Computing Machinery, proljeće 2010. Broj 16. str.3

Isto tako će poslužiti kao dobar „benchmark“ alat za mjerenje performansi i metričko praćenje učinkovitosti ulaganja te utvrđivanje da li oblak isporučuje poslovna i tehnološka očekivanja, a uz to također identificira svaki potencijalni prostor za fino podešavanje i poboljšanje. Organizacije trebaju razmotriti i financijske i nefinancijske pokazatelje za određivanje vrijednosti oblaka. Neke čimbenike koji pridonose ovoj vrijednosti će biti teško kvalitativno izraziti u novčanoj vrijednosti. Izmjeriti na primjer mjesečnu pretplatu ne bi bio problem dok bi sa druge strane bilo teško kvantificirati produktivnost zaposlenika ili korisničko iskustvo.

CAPEX protiv OPEX-a

Možda ekonomsko opravdanje računarstva u oblaku počinje s tvrdnjom da se korisnici mogu prebaciti u oblaku s gotovo nula financijskih obveza a zatim plaćati usluge po intenzitetu korištenja, što ovaj model definira kao varijablu operativnog rashoda (OPEX⁵⁸). Nasuprot tome, tradicionalne IT organizacije ulažu u infrastrukturnu imovinu kao što su hardver i softver, i to zahtijeva kapitalne izdatke. Kapitalna ulaganja predstavljaju neke rizike: Kapital je ograničen, osobito u slučaju javnog sektora ili MSP-a.

- CAPEX⁵⁹ ulaganja podižu barijeru za ulazak čineći teškim pristup najnovijim tehnologijama prije svega malim i srednjim poduzetnicima.
- Vrijedni kapital se vezuje za materijalnu imovinu koja brzo gubi na vrijednosti, a tu su i povezani troškovi održavanja i nadogradnje. To predstavlja priliku da se dio troškova odnosno kapitala uloži drugdje, prije svega u inovacije.
- Velikim ulaganjem u fizički IT hardver i softver, posebno u slučaju velikih poduzeća, riskira se „lock-in“⁶⁰ na određenog dobavljača a to smanjuje poslovnu fleksibilnost i agilnost poduzeća.
- Za rast i skaliranje, osim potrebe za modernizacijom stare tehnologije, znatna ulaganja u infrastrukturu, arhitekturu i integraciju su potrebna.

⁵⁸ Kategorija izdatka u poslovanju koja nastaje kao rezultat obavljanja normalnih poslova. Jedna od tipičnih odgovornosti s kojom se uprava mora baviti je utvrđivanje koliko se nisko troškovi poslovanja mogu spustiti bez značajnog utjecaja na firminu sposobnost da se natječe sa svojim konkurentima. Dostupno: http://www.investopedia.com/terms/o/operating_expense.asp

⁵⁹ Kapitalni izdaci ili CAPEX, su sredstva koja su namijenile tvrtke kako bi stekle ili nadgradile fizičku imovinu, industrijske objekte ili opremu. Često se koristi za poduzimanje novih projekata i ulaganja od strane tvrtke. Ovu vrstu izdataka tvrtke također ostavljaju za održavanje i povećanje opsega poslovanja. Ovi izdaci mogu uključivati sve, od popravka krova na zgradi, kupnju komada opreme ili izgradnju potpuno nove tvornice. Dostupno: <http://www.investopedia.com/terms/c/capitalexpenditure.asp>

⁶⁰ Lock-in je ograničenje upotrebe tehnologije, rješenja ili usluge koju je razvio dobavljač ili dobavljačev partner. Ova tehnika je onemogućavajuća i demoralizirajuća jer se kupce efektivno sprječava u prelasku na drugog dobavljača. Dostupno: <https://www.techopedia.com/definition/26802/vendor-lock-in>

U praksi, mnoge organizacije radije guraju svoja ulaganja prema aktivnostima koje generiraju prihod te stoga one zakupe sredstva, gdje je to moguće. Stoga postoji vrijednosna opcija u alternativnom pristupu. Glavna vrijednost ovog prijedloga koju nude ponuđači usluga u oblaku je prilika da se smanje kapitalni izdatci IT-a te se naglasak stavi na druge probleme a umjesto tvrtki kapitalna ulaganja snose sami pružatelji usluga koji mogu koristiti prednosti ekonomije obujma kroz model dijeljenih usluga.

Neke druge posljedice korištenja OPEX-a:

- Mnogo brži tempo smanjenja troškova u oblaku.
- Transformacija troškova vlasništva.
- Uklanjanje unaprijed predviđenih kapitalnih troškova i oslobađanje sredstava za druge aktivnosti.
- Prebacivanje orijentacije sa bilance na operativne rezultata.
- Implikacije na novčani tijek u kojem će se generiranje prihoda i rashoda bazirati na korištenju usluga.
- Novi fokus na produktivnost i generiranje prihoda uz održavanje kapitalnih troškova što nižim kroz veću efikasnost obrtnog kapitala.
- Smanjenje ulaganja unaprijed kako bi se poboljšali omjeri korištenja imovine, prosječnog prihoda po jedinici, prosječne marže po korisniku i troškova oporavka imovine.
- Maksimalno povećanje uporabe kapitala pomicanjem sredstva prema optimiziranju poluge kapitalnih ulaganja i upravljanje rizikom izvora financiranja.

Kada je trošak kapitala visok, prebacivanje sa CAPEX-a na OPEX ima veće opravdanje ali to nipošto nije jedini scenarij za poslovanje u oblaku. Svejedno, poduzeća i dalje mogu ulagati u CAPEX za diferencirane poslovne procese ali i usvojiti modela baziran na potrošnji kako bi se poboljšala financijska efikasnost. Zaključak koji se može izvući vezano za OPEX je da bi trebao postojati pouzdan mehanizam za mjerenje i predviđanje korištenja kojeg treba vezati za metriku poslovne izvedbe ili se odlučiti za mjesečne ili godišnje stope fiksne osnovice.

Ukupni trošak vlasništva

Jedan od argumenata za opravdanje prednosti računarstva u oblaku u odnosu na tradicionalni IT je bio niži ukupni trošak vlasništva (TCO⁶¹) TCO (tablica 2.) je računovodstvena mjera koji uzima sve izravne i neizravne troškove stjecanja tehnologije i poslovanja u obzir u odnosu na IT životnog ciklusa projekta. Troškovi uključuju sve od početnog ulaganja u hardver i stjecanje softvera za instalaciju, administraciju, obuku, održavanje i nadogradnju, servis i podršku, sigurnost i oporavak u slučaju nepogode, energiju i sve ostale povezane troškove.

U praksi da bi se dobila vrijednost iz TCO analize, trebao bi biti uključen izračun u drugim mjerama kao što je povrat ulaganja (ROI), neto sadašnje vrijednosti (NPV), interna stopa povrata (IRR) ili ekonomska dodana vrijednost (EVA). Na taj način planiranje vrijednost za oblak nije jednodimenzionalno troškovno usmjereno, nego uzima u obzir brojčano izražene poslovne prednosti. Tipične komponente troškova su široko kategorizirane kao troškovi nabave u odnosu na operativne troškove, svaka noseći administrativne i upravne troškove.

Jednostavna raspodjela tih troškova prikazana je u tablici 3.

Tablica 2. Ukupni trošak vlasništva

| Kalkulacija | TCO = Σ (Direktni trošak, Indirektni trošak, Opći troškovi) |
|------------------|--|
| Prednosti | Vrijedi za sve akvizicije i operativne troškove, direktne i indirektno |
| | Odražava se na sve troškove kako bi prepoznao pravu investicijsku održivost |
| | Može se koristiti kao jednostavan alat za usporedbu |
| | Može pružiti sliku o profitabilnosti tijekom vremena |
| Mane | Nije holistički nego je fokusiran na trošak |
| | Ne računa na poslovne prednosti i vrijednost |
| | Istinska analiza može biti vrlo kompleksna (valja računati na indeks kompleksnosti radi kompleksnosti IT okoliša!) |
| | Izazovan za dodjelu indirektnih troškova |
| Primjena | Primarna metoda za opravdanje investicije |

Izvor: Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013, str. 194

⁶¹ Nabavna cijena imovine plus troškovi rada imovine. Prilikom odabira između alternativa u odluci o nabavi, kupci bi trebali gledati ne samo na kratkoročnu cijenu imovine, kao što je njezina nabavna cijena, nego i dugoročnu cijenu, što je ukupni trošak vlasništva. Stavka s nižim ukupnim troškovima vlasništva ima veću vrijednost na duge staze. Dostupno: <http://www.investopedia.com/terms/t/totalcostofownership.asp>

Tablica 3. Jednostavni pregled komponenti IT troškova. U praksi TCO analiza spaja zajedno sve prikazane troškove u tablici

| Direktni troškovi | Indirektni troškovi | Operativni troškovi |
|-----------------------|---|-----------------------|
| Server | Network | Postrojenja |
| Skladištenje | Skladištenje Storage | Energija |
| Software (aplikacije) | Software (infrastruktura) rad (operativni) | Propusnost |
| Implementacija | Održavanje i nadogradnje | Rad (administrativni) |
| | Podrška | |
| | Trening | |

Izvor: Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013 , str. 195

Za usporedbu, usluge u oblaku se isporučuju i doziraju na konzumiranje resursa, i pružatelj usluga u oblaku će u pravilu imati jasne modele određivanja cijena koje pokrivaju troškove konzumiranih resursa. Stoga, u TCO kalkulacijama u oblaku, postoji mogućnost konsolidacije i pojednostavljenja neke od komponenti troškova, jer su glavna infrastruktura i troškovi koji se znaju unaprijed raspršeni putem pretplate i prenamijenjeni u operativne troškove.

U slučaju SaaS ili PaaS, takvi su troškovi povezani s lako prepoznatljivim i raskomadnom infrastrukturom. Izazov je da se identificiraju stvarne jedinice implementacije i sve cjenovne komponente koje čine TCO. U izračunu TCO-a, za tradicionalni IT i IT u oblaku, važno je uzeti u obzir skrivene troškove.

Dok se kod tradicionalnih IT rješenja rezervacija pojavljuju skriveni troškovi, kao što su dodatni troškovi zapošljavanja radi administriranja, dodatni zahtjevi imovine i objekata, neizbježno pretjerano rezerviranje troškova i dodatne troškove za osiguranje redundancija, skriveni troškovi oblaka mogu doći od potencijalnih troškova kao što su prekidi usluga, neprikladno skaliranje usluga, loše upravljanje ili DDOS napadi, troškovi dodatne sigurnosti i spremnosti na nepogode te plan oporavka, kao i početna cijena pripreme oblaka uključujući troškove povezane s postavkama sučelja i integracijom s lokalnom infrastrukturom i resursima te administriranjem cijelog novog operativnog sustava.

Povrat na uposleni kapital (ROI)

Povrat na uposleni kapital ili češće nazivani povrat na investirano (ROI) i knjigovodstvena stopa povrata (ARR) je financijska mjera s kojom se utvrđuje i uspoređuje neto povrat (dobit ili gubitak) od investicije u relaciji sa veličinom kapitala određenog za projekt u oblaku. Obično se opisuje kao godišnja stopa povrata u postotku te se temelji na prošlim investicijama.

Period povrata

Period povrata odnosi se na period vremena (npr. broj mjeseci ili godina) u kojoj se očekuje povrat početne investicije u oblak. Kraći period povrata je više poželjan jer smanjuje rizik koji nose isplate na duži period. Iako je riječ o popularnoj metodi procjenjivanja investicija, period povrata se računa kao prva tehnika skeniranja u inicijalnoj procjeni projekta. Njezin opseg je limitiran periodom povrata investicije te stoga ignorira potencijalne prednosti kao rezultat dobitaka od investicije ili nedostataka nakon.

Neto sadašnja vrijednost je mjera kapitalnih ulaganja kako bi se utvrdila vrijednost od doprinosa ulaganja, koristeći diskontirani novčani tok. Ona koristi trošak kapitala, odnosno ciljanu stopu povrata, za diskontiranje cijelog novčanog tok na njihove sadašnje vrijednosti. To je standardna metoda ocjenjivanja dugoročnih projekata. Pravilo odlučivanja neto sadašnje vrijednosti je da se prihvate svi nezavisni projekti sa pozitivnom neto sadašnjom vrijednosti jer se na taj način prikazuje povrat viška kapitalnog troška. Projekt s negativnom neto sadašnjom vrijednosti će biti odbijen.

Interna stopa povrata

Interna stopa povrata (IRR) je mjera kapitalnih investicija koji pokazuje koliko je investicija efikasna (prinos), koristeći složenu stopu povrata. Ako se trošak kapitala korišten za diskontiranje budućih novčanih tokova poveća, NSV projekta će pasti. Kako se trošak kapitala povećava, neto sadašnja vrijednost postaje nula prije nego postane negativna. Interna stopa povrata je trošak kapitala (ili zahtijevana/potrebna stopa povrata) koji proizvodi neto sadašnju vrijednost nula.

Kao što je trošak kapitala i dalje raste, neto sadašnja vrijednost bit će nula prije nego što postane negativan. IRR je trošak kapitala (ili potrebna stopa povrata) koja proizvodi NPV od nule.

Ekonomska dodana vrijednost

Ekonomska dodana vrijednost (EVA), također poznata kao ekonomski profit, je mjera koja se koristi za utvrđivanje financijskih performansi poslovanja tvrtke temeljeno na stvorenom ostatku vrijednosti. Ona prikazuje stvaranje vrijednosti za investitora ili vlasnika iznad potrebnog povrata ili oportunitetnog troška kapitala. Mjeri ekonomski profit stvoren kada povrat na angažirani kapital nadmašuje trošak kapitala. Smanjenje troškova povećava profit i ekonomsku dodanu vrijednost. Za razliku od ROI-a, ekonomska dodana vrijednost uzima u obzir preostale vrijednosti ulaganja.

Ključni pokazatelji uspješnosti

Nakon što se organizacija prebaci u oblak, ona mora aktivno upravljati performansama usluga kako bi bila sigurna da se predviđene dizajnerske prednosti ostvaruju. Proces praćenja je ključan za upravljanje kvalitetom usluga i aktivnom realizacijom svih prednosti. Balanced Scorecard pristup, gdje su poslovni ciljevi i relevantni pokazatelji i mjerni podaci uravnoteženi jedni protiv drugih, je jedan takav pristup upravljanju ključnih pokazatelja uspješnosti (KPI)⁶². U praksi, svaki prioritet performansi može se mjeriti sa više dimenzija.

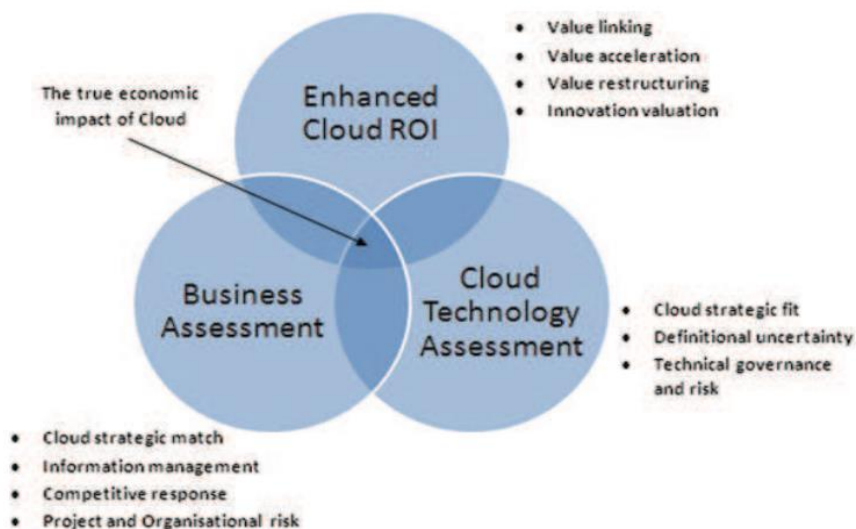
Mjerenja ROI-a u oblaku

Prednosti često povezane s 'diskretnim gospodarskim učinkom', dok vrijednost ima širi opseg, kao što će ulaganja u oblak utjecati na poslovne rezultate.

Ekonomičnost informacija je pristup korišten za snimanje i izračunavanje isporučene vrijednosti IT ulaganja, kako na razini metodologije tako i procesa.

Nadovezujući se na kritiku tradicionalnih pristupa, ona posuđuje prednosti i pokušava riješiti praznine. Korištenje pristupa informacijske ekonomije, moguće je kombinirati niz koncepata i tehnike za procjenu poslovne vrijednosti ulaganja u oblak. Dakle vrijednost oblaka se može promatrati kao funkcija mnogih faktora koji se naslanjaju na i povećavaju tradicionalne cost benefit modele oblaka kako bi uspostavili pojačane modele povrata na ulaganja. Pripadajuće faktori su prikazani na slici. 1.

⁶² **Key performance indicators (KPI)** - Ključni pokazatelj uspješnosti je mjerljiva vrijednost koja pokazuje koliko je tvrtka učinkovita u postizanju ključnih poslovnih ciljeva. Organizacije koriste KPI zbog procjenjivanja svog uspjeha u postizanju ciljeva. Dostupno: <http://klipfolio.com/resources/kpi-examples>



Slika 3. Faktori koje treba uzeti u obzir kad se računaju troškovne prednosti oblaka

Izvor: Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013, str.218

Što sa tradicionalnim modelom desktop softvera?

Tradicionalni način na koji tvrtke koriste softver je kupovina trajne licence koja nema vremensko ograničenje, te implementacija softver na vlastiti sustav interno.

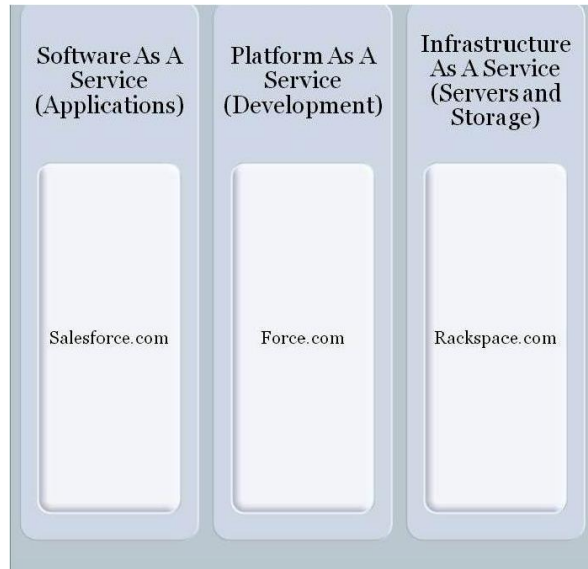
Ovaj model podrazumijeva da se softver plaća jednom te dalje plaća naknada za održavanje što je sasvim drugačije od novijeg modela korištenja softvera kao usluge. U modelu oblaka pružatelj nudi prodaju CRM-a a tvrtka odlučuje o tome koliko korisnika treba softver te plaća naknadu po mjesecu te po korisniku.

Pružatelj usluge se brine o održavanju softvera, podatkovnom centru, pohrani i podrški za sustav. Ovaj model značajno varira od tradicionalnog modela kupnje trajne licence gdje kupac jednokratno plaća za licencu za softver. U tradicionalnom modelu desktop računarstva tvrtke su kupovale server, operativni sustav, licencu baze podataka, te licencu CRM sustava.

Uz to je potrebna licenca softvera za sigurnost i upravljanje sistemom, disk za sigurnosnu pohranu upravljanje sustavima i sve ostale komponente. Svake godine plaća se naknada u postotku od 10-25 posto prodajne cijene kako bi se dobili nadogradnje i zakrpe za softver. Mnoge tvrtke još na ovaj način plaćaju softver i nije za očekivati da će se to uskoro

promijeniti. Neki softveri su previše specijalizirani da bi se prodavali kao SaaS i nije za očekivati da će se to promijeniti u skoro vrijeme.⁶³

2.6. Strategije korištenja računarstva u oblaku (IaaS, SaaS i Paas)



Slika 4. Tri općeprihvaćene vrste usluge u oblaku

Izvor: McDonald, Kevin T.: *Above the Clouds, Managing Risk in the World of Cloud Computing*, Governance Publishing, United Kingdom, 2010, str. 23

Softver kao usluga, Platforma kao usluga i Infrastruktura kao usluga

Softver kao usluge ili SaaS, pruža softver odnosno aplikacije preko Interneta. SaaS daje softverske usluge utemeljene na oblaku kao što su upravljanje resursima kupaca(CRM) ili planiranje i upravljanje resursima poduzeća (ERP). Drugi primjer je Office u oblacima, kao što Microsoft 365 koji pruža isto što i standardni Microsoft® Office za naknadu a koristi se na Internetu. Jedna vrlo rana priča o uspjehu je o poznatom SaaS pružatelju Salesforce.com, koji je počeo pružati usluge CRM-a preko interneta davne 1999. Ovaj site bilježi podatke o kupcima i njihove potencijale u prodajnoj vrijednosti kako bi uprava mogla koristiti i upravljati prodajnim procesima, brže identificirati profitabilne prodajne napore i alocirati više resursa u profitabilne prodajne kontakte.

Set aplikacija Salesforcea tokom godina je postajao sve sofisticiraniji pa je u međuvremenu stigao Force.com koji daje organizacijama alat za integraciju poslovnih sustava sa

⁶³ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: *Cloud Computing for dummies*, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010. str. 166

Salesforceom i time proizvodi 'user friendly' prilagođene nadzorne ploče i izvješća koja dovode do neograničenog broja interakcija i poboljšanja produktivnosti.

Platforma kao usluga, ili PaaS, osigurava razvojno okruženje što se može činiti pomalo kao SaaS-a. I premda je tehnički riječ o istoj stvari, dogovor unutar industrije pružatelja usluga u oblaku je da potrošači koriste SaaS a programeri PaaS. Jedan primjer bi bio web hosting platforma. Drugi bi bio platforma za suradnju koja omogućuje pristup dijeljenju dokumenata ili video arhiviranje i preuzimanje. Microsoft Exchange i SharePoint pružatelji spadaju u tu kategoriju. Infrastruktura kao usluga, odnosno IaaS putem interneta pruža fizički hardver i softver. Osnovni uvjet je da potrošač pošalje zahtjev rezervacija za određenim brojem poslužitelja i zahtjevom za pohranu podataka.

Nakon što su poslužitelji rezervirani odobrava im se pristup od strane davatelja usluga. Pružatelj IaaS-a pruža platformu temeljenu na oblaku za poslužitelje, pohranu, memoriju, propusnost i računalnu snagu na zahtjev. Obično korisnik mora obaviti znatnu prilagodbu IaaS usluga. Dobavljači, kao što su Rackspace i Amazonov EC2 pružaju poslužitelje i skladištenje na zahtjev. Nijanse vezane za odabir aplikacija i konfiguraciju pohrane podataka prepušta se klijentu. Podrazred IaaS je "komunikacija kao usluga". Prodavači poput Vonage i Skypea sada pružaju i komunikaciju baziranu na oblaku koristeći javni model oblaka na kojem pružaju usluge. Skype sada nudi i dodatne web widgete koji pružaju Skype linkove na web stranicama korisničke podrške. Dodatna prepreka za IaaS je element aplikacije za konfiguriranje i upravljanje uslugom. Google™ aplikacije i Force.com su primjeri koji pružaju mogućnost prilagodbe i brendiranja postojećih aplikacija kako bi ih pretvorili u svoje.

To počinje magliti rubove faktora "kao usluga" budući da konsolidacija industrije i pokušaj rješavanja više problema klijenata pokreće inovacije na rubovima. Sve kao usluga (everything as a service - EaaS) sažima cijelu priču. Glavna stvar za zapamtiti je da oblak pruža usluge na zahtjev putem mreže i/ili Interneta. Koje su to usluge utvrđuje tko ih koristi kao i koji koraci moraju biti poduzeti kako bi se smanjili rizici. Stvarni nazivi će postati manje važni s vremenom, kako ponuda nastavi sazrijevati.

Sustav softvera u oblaku

Ovaj podskup sustava u oblaku predstavlja aplikacije napravljene i razmještene u oblaku na internetu, te se često nazivaju Softver kao usluga (SaaS). Ciljani korisnik ovog podskupa

sustava je krajnji korisnik. Ove aplikacije nazivamo aplikacijama u oblaku, te se obično koriste unutar web preglednika s unaprijed definiranim opsegom i funkcionalnošću, a pristupa im se ponekad uz naknadu te su mjerene posebnom metrikom korištenja unaprijed definiranom od strane pružatelja usluge SaaS u oblaku. Neki primjeri SaaS-a su Salesforce za upravljanje odnosima s kupcima sustav (CRM) i Google Apps (npr. Google Docs i Google tablice).

Od strane krajnjih korisnika SaaS se smatra atraktivnom alternativom za desktop aplikacija iz nekoliko razloga. Primjera radi, sama činjenica da se aplikacije nalaze u podatkovnim centrima pružatelja usluge smanjuje zahtjeve za hardverom i održavanjem za krajnjeg korisnika.

Štoviše, to pojednostavljuje proces održavanja softvera, jer omogućava proizvođačima softvera da vrše češće nadogradnje i ispravke u svojoj aplikaciji jer zadržavaju pristup aplikaciji koja se nalazi na pružateljevom podatkovnom centru.

Sustav platformi u oblaku

Druga podgrupa ove klasifikacije sastoji se od sustava platforme u oblaku. U ovoj klasi sustava, nazvanoj 'Platforma kao usluga' (PaaS), pružatelj isporučuje platformu programskih okruženja i sučelja za programiranje aplikacija (API) koja se mogu koristiti u razvoju aplikacija za oblak. Naravno, korisnici ove klase sustava su programeri koji koriste posebne API-je za izgradnju, ispitivanje, instaliranje i podešavanje svojih aplikacija na platformi u oblaku. Jedan primjer sustava u ovoj kategoriji je Google App Engine, koji pruža Python i Java Runtime okruženje i API-je za interakciju aplikacija u Googleovom Runtime okolišu. Nedvojbeno, Microsoft Azure se može smatrati servisom koji pruža platformu kao uslugu te pruža API i dopušta programerima da svoje aplikacije pokreću unutar Microsoft Azure okoliša.

Razvoj aplikacija za platforme u oblaku je analogna u određenoj mjeri modelu razvoju web aplikacija za stare web poslužitelje, u smislu da programeri pišu kodove te ih implementiraju u udaljenom poslužitelju. Za krajnjeg korisnike, konačni rezultat je aplikacija koja se koristi unutar preglednika. Međutim PaaS model se razlikuje u toliko što može sadržavati i dodatne usluge kako bi se pojednostavio razvoj aplikacija, implementacija i izvršenje, kao što su automatska skalabilnost, praćenje i balansiranje opterećenja.

Nadalje, programeri aplikacija mogu integrirati i druge usluge koje pruža PaaS sustav u svoje aplikacije, a to mogu biti usluge autentifikacije, e-pošte i komponente korisničkog sučelja. Sve što je pruženo kroz niz API-a pruženo od strane platforme. Kao posljedica toga, za PaaS klasu se općenito smatra da ubrzava vrijeme razvoja i implementacije softvera.

S druge strane, softver u oblaku izgrađen za platformu u oblaku obično ima kraće 'time-to-market'⁶⁴ vrijeme.

Računarstvo u oblaku i softverske usluge

Još jedna značajka koja tipizira PaaS usluge je pružanje API-ja za mjerenja i naplatu podataka. Mjerenje i naplata dopušta programerima aplikacija da lakše razviju oko svojih aplikacija poslovne modele temeljene na potrošnji. Takva podrška pomaže u integraciji i u provedbi odnosa između krajnjih korisnika, programera, PaaS, i bilo koje niže razine pružatelja usluga, te istovremeno omogućuje ekonomsku vrijednost programera i pružatelja usluga.

Sustav infrastrukture u oblaku

Treća klasa sustava, u skladu sa SPI klasifikacijskim modelom, pruža infrastrukturne resurse, kao što su računarske i komunikacijske usluge te usluge pohrane na fleksibilan način. Ovi sustavi su označeni kao „Infrastruktura kao usluga“ (IaaS).

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) i Enomaly elastična računarska infrastruktura su nedvojbeno dva najpopularnija primjera poslovnih sustava raspoloživa u ovoj kategoriji oblaka. Nedavni napredak u virtualizaciji operacijskih sustava je potpomogao provedbu IaaS-a te je učinio izvedivom na postojećem hardveru. U tom pogledu, tehnologija virtualizacije operativnog sustava omogućuje razinu neizravnosti u odnosu na izravno korištenje hardvera.

Ona omogućava da se izravno korištenje računala izolira u vidu sesija virtualnih strojeva (VM). Kao rezultat toga, OS virtualizacija omogućuje da sav softver i povezano korištenje resursa hardvera od strane individualnog korisnika treba tretirati kao rasporedljiv subjekt koji je neutralan prema temeljnim fizičkim sredstvima za koje ima zakazano korištenje.

Dakle virtualizacija operativnog sustava omogućuje pružatelju IaaS-a da kontrolira i upravlja učinkovitost korištenja fizičkih resursa omogućujući iskorištavanje i vrijeme podjele i statističko multipleksiranje, dok istovremeno održava poznato i fleksibilno sučelje

⁶⁴ Duljina vremena uzeta u procesu razvoja proizvoda od ideje proizvoda do gotovog proizvoda. To je kritična komponenta vremenskog natjecanja. Dostupno: <http://www.businessdictionary.com/definition/time-to-market.html>

pojedinačnog standardnog hardvera računala i mreže za izgradnju usluga putem postojeće prakse i softvera. Ovaj pristup je posebno atraktivan za IaaS pružatelje s obzirom na neadekvatan tretman energetski gladnih i brzih centralnih procesora koji čine infrastrukturu podatkovnih centara.

Amazonova usluga infrastrukture, EC2 je primjer IaaS sustava gdje korisnici mogu iznajmiti računalnu snagu na njihovoj infrastrukturi po satu

Razvijanje strategije u oblaku

Mnoge tvrtke misle da oblak ima potencijal da dramatično smanji troškove upravljanja njihovom tehnološkom infrastrukturom. Situacija nije crno-bijela. U nekim situacijama usluge smještene u oblaku su pravo rješenje u pravom trenutku i za pravu cijenu. U drugim okolnostima, potrebno je dodatno istražiti oblak kao platformu prije nego što se primjeni za rješavanje poslovnog problema. Ideja da se kao odgovor na sve neposredne probleme počnu koristiti razne usluge u oblaku zvuči primamljivo. Međutim, prije nego što se krene određenim pravcem valja biti siguran u strategiju i smjernice kako koristiti usluge u oblaku unutar svoje organizacije. Potrebna je strategija.

Ovdje je popis pet ključnih područja koja trebaju biti dio planiranja poduzeća:

- Kada i kako koristiti javne, privatne i hibridne usluge u oblaku?
- Koja je strategija poduzeća za upravljanje kapitalom i radnim troškovima tijekom vremena?
- Kako postići odgovarajuću razinu usluge preko oblaka i podatkovnog centra?
- Koja su pravila i propisi kojih se pružatelj usluga u oblaku treba pridržavati, kako bi tvrtka bila sigurna?
- Kako upravljati podacima koji se premještaju iz podatkovnog centra poduzeća u oblak?

Ne postoji jedan pravi put ili strategija korištenja usluga u oblaku u poslovanju. Odluka ovisi o podatkovnom centru, aplikacijama, portfelju usluga te promjenjivim poslovnim zahtjevima poduzeća. Valja razmotriti više pitanja prije slanja organizacije u oblak. Ne postoji samo jedan pristup. Poduzeće može odabrati jedan ili više pristupa u različito vrijeme iz različitih razloga.

Slijedi nekoliko jednostavnih primjera:

Tvrtka gradi novu aplikaciju koja će promijeniti način prodavanja proizvoda online. Prije nego što se pusti u rad nova aplikacija treba proći stres test.

Iako unutar vatrozida postoje resursi sa kojima se može testirati nove aplikacije, oni nisu dovoljno opsežni kako bi simulirali razmjere korištenja nove aplikacije. Korištenje infrastrukture u oblaku kao usluge omogućuje učinkovito testiranje aplikacije.

Tvrtka je upravljala 20 godina svojim e-mailom. Interno upravljanje e-mailom zauzima puno prostora u podatkovnom centru i zahtijeva osoblje a sredstva su ograničena i šef informatike mora smanjiti osoblje i kapitalne troškove. Šef pronalazi SaaS platformu koju tvrtka može koristiti za korporativne e-maileve za djelić troška vođenja e-mailova interno.

Tvrtka se odlučuje na prijelaz i uštede su dramatične.

Tvrtka gradi novu eksperimentalnu aplikaciju koja bi mogla preobraziti njezin poslovni model. Novi projekt se možda neće unaprijed pokazati vrijedan trošenja mnogo novca na softver i hardver. U stvari ako projekt uspije nova aplikacija će biti postavljena u oblaku a ne unutar tvrtkinog vlastitog podatkovnog centra. Dakle tvrtka koristi Platformu kao uslugu (PaaS) koja uključuje vlastito dobro osmišljeno i potpuno provjereno razvojno okruženje te nove generacije alata i sučelja. Nema potrebe za pred testiranjem svih komponenti koje PaaS pružatelj stavlja na raspolaganje jer su one sve dobro dizajnirane i testirane. Nova aplikacija izgrađena na ovoj platformi je dovršena u rekordnom vremenu i dana na testno korištenje grupi klijenata putem oblaka.

Tvrtka je započela sa korištenjem SaaS rješenja treće strane za potrebe svojeg CRM-a. Uspješno je zamijenila stari desktop CRM software koji se koristio u vlastitom podatkovnom centru godinama. Postavlja se logično pitanje što drugo bi tvrtka mogla premjestiti iz podatkovnog centra u oblak? Jedna od ideja je sustav za obradu velikih transakcija koji obrađuje sve narudžbe u vrijednostima većim od 1 milijun eura. Nakon detaljne istrage dolazi se do zaključka da sustav koristi samo nekoliko pojedinaca u društvu te informacijama treba pažljivo upravljati i stoga oblak nije dobar izbor.

Šef informatike je vidio novi softver koji bi mogao riješiti ozbiljan problem ali direktor nije uvjeren da je izbor ispravan. Umjesto kupnje licence, tvrtka se odlučuje na korištenje softvera

kao usluge. Nakon šest mjeseci softver se pokazuje korisnim te proizvođač softvera nudi mogućnost tvrtki da otkupi licencu softvera ili da ga nastavi koristiti u oblaku.

Kao što se može zaključiti planiranje strategije u oblaku ima mnogo različitih dimenzija. Čak i više nego što se zamišljalo u prošlosti. Stoga svaka tvrtka treba plan kako bi razmislila o svojoj strategiji u oblaku koja će podržati tvrtkine poslovne ciljeve.

Ispitivanje strategije tvrtke

Odluka da se istraži računarstvo u oblaku je prvenstveno poslovna odluka.

Dakle, valja započeti procjenom slijedećih stvari:

- Poslovna strategija Vaše tvrtke
- Uloga koju IT infrastruktura igra u toj strategiji

Postavljaju se slijedeća pitanja:

- U kojem tipu poslovanja je tvrtka?
- Da li je industrija u kojoj tvrtka posluje visoko regulirana?
- Kako tvrtka može donositi korist svojim klijentima?
- Koliko postojeći podatkovni centri mogu proizvesti vrijednosti za tvrtku?
- Koji su tvrtkine kratkoročni i dugoročni ciljevi?
- Da li je tvrtka pod pritiskom radi smanjenja kapitalnih troškova?
- Da li tvrtka planira razviti nove, neprovjerene tehnološke proizvode kroz sljedećih 18 do 24 mjeseca?
- Da li tvrtka planira stjecati komplementarne tvrtke?
- Kako se konkurentne tvrtke nose sa svojim tehnološkim strategijama?
- Da li se konkurenti kreću brže od tvrtke?
- Koje su strateške prednosti tvrtke?

Po odgovoru na ova pitanja tvrtka može razviti svoj vlastiti strateški plan.

Procjena gdje je poduzeće danas

Blagoslov i prokletstvo računarstva u oblaku je da se zapravo prilično jednostavno može početi koristiti. U mnogo slučajeva korištenje oblaka kreće kao tehnološki eksperiment a zatim postane strateška orijentacija firme tijekom vremena. Jedna od prednosti računarstva u oblaku je da se za vrlo nisku cijenu može isprobati usluga, saznati kako radi i koje koristi nosi tvrtki. Vrlo jednostavno je prijaviti se za korištenje što je često dobra polazna točka. Međutim

valja razmišljati strateški a ne samo o jednom ili nizu usluga u oblaku te istražiti kako se ove usluge uklapaju u cjelokupnu računarsku strategiju. Tvrtka se mora zapitati koliko je zamršen njen računarski okoliš.

Bilo da je u pitanju mala ili velika tvrtka, svaka tvrtka koristiti puno aplikacija. Neke aplikacije možda su razvijene interno, dok su druge standardni paketni softver. Što čini računalno okruženje kompliciranim? Stotine različitih programa mogu biti povezane na tisuće načina koje je vrlo teško raspetljati.

Na primjer tvrtka može imati jedinstveni sustav za upravljanje hipotekama koji ovisi o još deset računovodstvenih aplikacija i sustava za upravljanje kupcima. Tvrtka se može osloniti na vanjske usluge treće strane (npr. pružatelja platnih usluga). Zapravo većina podatkovnih centara se razvila tijekom vremena u složenu, zapetljanu mrežu aplikacija, poslužitelja i mreža.

Procjena okoline podatkovnog centra

Kada tvrtka razmišlja o premještanju nekih aplikacija u oblak, valja razmisliti o utjecaju na cjelokupno poslovanje. Mnoga računarska okruženja nisu postavljena kao niz dobro definiranih usluga. Valja analizirati postojeće stanje računalne okoline. Ova vrsta analize daje naznake mogućih ušteda. Umjesto da se aplikacije prebacuju izravno na oblak, možda zapravo treba započeti sa pojednostavljivanjem interne računalne okoline.

Pogled na podatkovni centar tvrtke mora dati odgovor na slijedeća pitanja:

- Da li je arhitektura usklađena ili svaka aplikacija koristi vlastitu arhitekturu?
- Da li postoje zajedničke poslovne usluge koje koristi više aplikacija?
- Jesu li ove zajedničke poslovne usluge samo dostatne ili one ovise o drugim aplikacijama i uslugama u svom okruženju?
- Da li organizacija provodi upravljanje radnim opterećenjem?

Što računalna okolina postaje više orijentirana uslugama, to je organizacija bolje pripremljena za korištenje prednosti raznih usluga u oblaku. Mnogo je teže preseliti komponente u oblak ukoliko nije moguće odvojiti aplikacije ili poslovne usluge iz vlastitih podatkovnih centara.

Koji podatci podržavaju strategiju tvrtke?

Da li tvrtke razmišljaju o informacijama koje se prikazuju u njihovim podatkovnim centrima.

Prije pomicanja bilo kakvih podataka u oblaku, treba razmišljati o:

- Problemima privatnosti i usklađenosti
- Sigurnosnim pitanjima
- Pitanjima upravljanja podacima karakterističnim za svaku tvrtku

Na primjer, ukoliko poduzeće koje se bavi financijskim uslugama prebacuje e-mail službu u oblak, e-mail mora biti arhiviran. Nakon arhiviranje e-pošte, ona mora biti lako dostupna radi ispunjenja regulatornih aspekata. Drugi primjer je multinacionalna tvrtka koja prije premještanja podataka za marketing analizu u oblak, provjerava zakone u vezi pristupa podacima od strane različitih vlada, protok podataka preko više zemalja, i tako dalje. Razumijevanje svoje okoline može se činiti kao naporan posao ali je presudno u odabiru prave strategije u oblaku za svoju organizaciju.

- Jedna od točki provedbe može biti implementacija infrastrukture kao usluge kako bi se podržalo postepeno povećanje kapaciteta memorije za podršku novoj poslovnoj inicijativi.
- Poduzeće se može odlučiti za korištenje platforme kao usluge kako bi ograničilo kapitalne troškove potrebne za razvoj novih aplikacija.
- Druga polazna točka može biti dodavanje Softvera kao usluge kako bi se analiziralo što tržište kaže o našim proizvodima i eventualnim ciljevima nabave.
- Neke organizacije možda imaju potrebu za poslovni procesom kao uslugom (kao što je opskrbeni lanac usluge na zahtjev), koji bi mogao podržati testiranje nove linije poslovanja.

Procjena strukture troška

Jedan od najvažnijih zadataka kod pripremanja za prelazak u oblak je procjenjivanje strukture troška (primjerice, koliko tvrtka troši na održavanje postojećeg hardvera, softvera, usluge umrežavanja). Kako odrediti cijenu uštede ukoliko nije poznato što se danas troši? Također valja uzeti u obzir potencijalne buduće troškove. Stvari mogu postati pomalo nejasne jer tvrtke ponekad žele koristiti poslovne usluge koje nude dobavljači aplikacija u oblaku ili žele izgraditi neke usluge bazirane na unutarnje servisno orijentiranoj arhitekturi koja može živjeti u okruženju oblaka. U nekim situacijama pomicanje usluga poput e-maila, testiranje softvera

ili pohrane u oblaku može uštedjeti novac, jer su troškovi obavljanja usluge interno mnogo veći. U drugim situacijama, troškovi implementacije ključnih aplikacija u oblaku mogu biti puno veći nego da ga se koristi interno.

Provjera pravila i upravljanje

U tijeku razvijanja strategije u oblaku preporučeno je izvršiti procjenu trenutne IT situacije i poslovnog upravljanja. U nekim slučajevima, politike upravljanja i usklađenosti u organizaciji zabranjuju da određene vrste informacija napuštaju okolinu organizacije.

Koliko tvrtke drže do unutarnje sigurnosti danas? Ukoliko razmatraju korištenje usluga tvrtki koje ih pružaju u oblaku, moraju biti sigurne da će te tvrtke nadziranjem i odgovornošću podržati njihove sigurnosne i upravljačke potrebe.

Prije angažmana pružatelja usluga u oblaku tvrtka mora ispitati izvješća i dokumente kako bi otkrila da li pružatelj odgovara njezinim zahtjevima a uz to bi bilo poželjno da porazgovara s drugim korisnicima usluga tog pružatelja kako bi vidjela koliko dobro pružatelj zadovoljava zahtjeve upravljanja tih korisnika. Na primjer, tvrtka može koristiti usluge provjere kreditne sposobnosti od strane nekog trećeg pružatelja u oblaku. Pitanje je koliko su usluge tog pružatelja dobro konstruirane i da li su u skladu s pravilima poslovanja tvrtke?

Osim pitanja sigurnosti i privatnosti, postoji niz pravnih pitanja koja treba također razmotriti. Na primjer, što se događa sa aplikacijama i podacima ukoliko pružatelj usluge u oblaku prestane poslovati? Tko je odgovoran za izgubljene podatke? Da li pružatelj jamči neprekidni rad? Koja sredstva tvrtka ima na raspolaganju ukoliko ugovor o razini usluge nije ispunjen?

Sastavljanje plana

Mnoge stvari treba uzeti u obzir prije razvoja plana:

- Učinkovitost i djelotvornost postojećeg podatkovnog centra
- Troškove
- Rizike

Organizacijska spremnost poduzeća. Nakon detektiranja problema i nedostataka, poduzeće može početi sa projektiranjem plana u oblaku - plana koji ocrtava sljedeće:

- Koje usluge su potrebne kako se podržao poslovni rast?
- Kako ih uvesti?
- Kada ih uvesti?

Koristeći strategiju u oblaku ne treba pokušavati učiniti sve odjednom. Ima smisla uvoditi usluge postupno, kako bi se lakše mogle vidjeti prednost i dobit u cijeloj organizaciji. Osim toga započinjanje korištenja usluga u oblaku korak po korak može pomoći u bržem reagiranju na poslovne potrebe. Čak i ukoliko su svi tehnički uvjeti za iskorištavanje oblaka kao djela strategije tvrtke jasni, i dalje je potreban plan kako iskomunicirati akcijski plan poslovnoj i IT zajednici. Neki ljudi bi mogli smatrati oblak prijetnjom, jer uklanja neke zadatke iz IT odjela.

Poslovni menadžment će htjeti znati da posjeduje kontrolu nad važnim poslovnim podacima. Potrebno je razumjeti kako prodavači usluga u oblaku prate učinkovitost i sigurnost a ne samo uzeti njihovu riječ zdravo za gotovo i pretpostaviti da je sve funkcionira besprijekorno. Čak i ukoliko dobavljač usluge u oblaku posjeduje mogućnost ušminkanog prikaza podataka, poduzeće treba imati vlastite mogućnosti za praćenje sadržaja. I premda poduzeće prebacuje neke ključne odgovornosti na pružatelja usluge u oblaku, krivnja za bilo kakve probleme ostaje na samom poduzeću i stoga valja pažljivo planirati kontrolu imovine u oblaku.

2.7. Sigurnost kao izdvojena tema računarstva u oblaku

U travnju 2009. godine, izvršni direktor tvrtke Cisco John Chambers nazvao je sigurnosne implikacije hostinga u oblaku "noćna mora", objašnjavajući da "nećete imati pojma što je u središtu korporativnih podataka". Ron Rivest predložio je da fraza "močvarno računarstvo" može bolje predstavljati ispravan način razmišljanja kojim se treba ispitati sigurnosne implikacije prelaska u oblak.⁶⁵

Stoga je jedna od najvećih briga korisnika računarstva u oblaku je njegova sigurnost, kao što je s bilo kojom novom tehnologijom na internetu. U podatkovnim centrima i internet podatkovnim centrima (IDC), davatelji usluga nude samo okvire i mreže a ostali uređaji moraju biti pripremljeni od strane samih korisnika, uključujući servere, vatrozid, softver, uređaje za pohranu itd. I dok je riječ o složenom zadatku za krajnjeg korisnika s jedne strane, s druge strane on ima jasan pregled arhitekture i sustava, čime stavlja pitanje sigurnosti podataka pod svoju kontrolom.

⁶⁵ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.1

Unatoč brojnim pitanjima koji se tiču sigurnosti infrastrukture u oblaku koja su legitimna i značajna, ne bi bilo fer pretpostaviti da je infrastruktura u oblaku sama po sebi manje sigurna od lokalne infrastrukture.⁶⁶

Kod računarstva u oblaku, pozadinski resursi i arhitektura upravljanja uslugom je nevidljiva za korisnike (i od tuda riječ „Oblak“ koja opisuje entitet daleko od fizičkog dosega korisnika). Bez fizičke kontrole i pristupa, korisnici naravno preispituju sigurnost sustava. Analogija slična sigurnosti podataka u oblaku je u financijskim institucijama gdje klijent polaže depozit novčanica na račun banke i na taj način više ne posjeduje fizičku imovinu. On će se oslanjati na tehnologiju i financijski integritet banke da zaštiti njegovu sada virtualnu imovinu. Za očekivati je da će na isti način napredovati prihvaćanje prepuštanja podataka na fizičke lokacije koje su van dosega klijenta ali kod pouzdanog dobavljača.

Baš zbog činjenice da su pružatelji usluga u oblaku primarne mete hakera, njihovi sigurnosni mehanizmi su na većem stupnju pripravnosti zbog sigurnosnih rizika koji prijete kompletnom sustavu. Ono što javni oblaci donose su bolji sigurnosni mehanizmi te svojevrsna paranoja koja se podrazumijeva zbog činjenice da su „najsočnija“ meta. Pružatelji usluga u oblaku su mnogo bolji u sistemskim sigurnosnim uslugama kao što su potraga za napadačima koristeći tehnologiju za usporedbu uzoraka te čak i sustave umjetne inteligencije. Ova kombinacija u prijevodu znači da imaju vrlo sigurne sustave.⁶⁷

Bez obzira na mjere koje su pružatelji usluga u oblaku poduzeli kako bi se osigurala sigurnost, percepcija rizika najčešće se više temelji na nedostatku znanja nego na stvarnim sigurnosnim rizicima.⁶⁸

Da bi se uspostavilo to povjerenje s krajnjim korisnicima oblaka, arhitekti rješenja računarstva u oblaku moraju zaista dizajnirati racionalno rješenje kako bi zaštitili sigurnost podataka među krajnjim korisnicima te između krajnjih korisnika i davatelja usluga.

Sa stajališta tehnologije, sigurnost korisničkih podataka može se odraziti u sljedećim pravilima provedbe:

⁶⁶ Ibid, str.2

⁶⁷ Dostupno: <http://www.infoworld.com/article/3010006/data-security/sorry-it-the-public-cloud-is-more-secure-than-your-data-center.html>

⁶⁸ Carter Utzig, Dan Holland, Michael Horvath, Muthu Manohar, **ERP in the cloud, Is it ready? Are you?**, strategy& (formerly Booz & Company), 2013., str.10

1. Privatnost podataka korisnika skladištenje. Pohranjene podatke ne mogu vidjeti ili mijenjati drugi ljudi (uključujući i operatora).
2. Privatnost korisničkih podataka za vrijeme izvođenja. Korisnički podaci ne mogu se vidjeti ili mijenjati od strane drugih ljudi tijekom izvođenja (kad su učitani u memoriju sustava).
3. Privatnost prilikom prijenosa korisničkih podataka preko mreže. To uključuje sigurnost prijenosa podataka preko intranet i internet centra za računarstvo u oblaku. Ne mogu biti pregledavani ili mijenjani od strane drugih ljudi.
4. Autentifikacija i autorizacija potrebna da korisnici pristupaju svojim podacima. Korisnici mogu pristupiti svojim podacima na pravi način, a mogu ovlastiti i druge korisnike da im pristupe.

Izazovi koncepta oblaka su sigurnosni rizici i usklađenost sa zakonom. Najznačajniji rizici su povezani s promjenama u načinu upravljanja i sigurnosnim pitanjima i također prijenos podataka do i od oblaka. Proces prijenosa mora biti šifriran te osigurana provjera korisnika i podataka. Pogreške računarstva u oblaku su rizik za tvrtke u slučaju prekida u pružanju usluga i gubitka kontrole nad vrijednim podacima, kao i opasnost od curenja podataka. Oblak pohranjuje kritične poslovne dokumente koje treba držati na sigurnom mjestu kako bi se jamčila privatnost podataka osjetljivih informacija.⁶⁹

Osim tehnoloških rješenja, poslovne i pravne smjernice mogu biti ugovorene s uvjetima i odredbama koje osiguravaju korisnička prava na novčanu naknadu u slučaju sigurnosnog proboja a sve u cilju osiguranja provođenja mjera za sigurnost podataka.

Međutim, sigurnosna spremnost računarstva u oblaku se obično navodi kao glavni razlog među IT rukovoditeljima koji sprječava organizacije da odmah prijeđu na ovu novu tehnologiju. Problemi su stvarni i proizlaze iz prirode računarstva u oblaku: široki pristup mreži, udruženi resursu i usluge na zahtjev. Sigurnosni izazovi i zahtjevi ne uključuju samo osnovne sigurnosne operacije, kao što su šifriranje podataka u mirovanju i tranzitu već i operacije u slučaju nepredviđenih događaja kao što su mjere u slučaju zakazivanja sustava i oni se dotiču raznih predmeta ili subjekata koji su uključeni u IT usluge, kao što su korisnici, podaci, aplikacije, računalne platforme i hardver.

⁶⁹ Anna Lenart, **ERP in the Cloud – Benefits and Challenges**, University of Gdansk, Department of Business Informatics, Sopot, Poland, 2011, str.9

Sigurnost je ultimativno oružje za sisanje straha, nesigurnosti i sumnje. Stavljajući naglasak na sigurnost mnoge je moguće staviti u neobranjiv položaj – da moraju dokazati nedokazivo.⁷⁰

Pregled sigurnosnih izazova

U razmatranju sigurnosnih izazova i zahtjeva računarstva u oblaku valja prvo gledati na potrebne interakcije između korisnika oblaka, klijente korisničkog softvera i infrastrukturu oblaka ili usluga.

Korisnici

Kada se poduzeće pretplati na uslugu u oblaku, može imati raznoliku korisničku bazu koja se sastoji ne samo od svojih vlastitih zaposlenika, nego i partnera, dobavljača i izvođača. U ovom scenariju poduzeće će trebati funkciju učinkovitog upravljanja identitetima i pristupom i stoga zahtijevati sljedeće sigurnosne zahtjeve:

- podršku za federacijski protokol za autentifikaciju korisnika i
- podršku za standardizirano sučelje kako bi se omogućilo korisniku oblaka (ili administratoru korisnika u oblaku) pružanje i uskraćivanje članova svoje korisničke baze

Sve veći broj pružatelja usluga u oblaku nudi multifaktorsku autentifikaciju kao dio svoje usluge. Multifaktorska autentifikacija je mnogo sigurnija nego mnogo tradicionalniji sistem korisničkog imena i lozinke. Umjesto toga multifaktorski autentifikacijski sistemi kombiniraju nešto što korisnik zna (lozinka) sa nečim što korisnik ima (token uređaj) i/ili sa nečim što korisnik je (biometrika). Nažalost mnoga mala i srednje velika poduzeća nemaju resurse (vještine, vrijeme ili novac) kako bi same implementirale takve sustave autentifikacije.⁷¹

Mnoge komercijalni usluge u oblaku osim vlastitih autentifikacijskih protokola sada počinju davati podršku za SAML⁷² federacijski protokol (koji sadrži provjere autentičnosti vjerodajnica u obliku SAML tvrdnji), te stoga ne postoji velika prepreka u ispunjavanju prvog

⁷⁰ Marks, E.A. Bob Lozano: **Executives Guide to Cloud Computing**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010., str. 249

⁷¹ Dostupno: <http://www.moderndcbusiness.com/security-advantages-of-cloud-computing.html>

⁷² SAML (**Security Assertion Markup Language**) je Extensible Markup Language (XML) standard koji omogućuje korisniku da se prijavi jednom na povezane, ali zasebne web stranice. SAML je dizajniran za transakcije između poslovnih (B2B) korisnika te poslovnih korisnika i krajnjih kupaca (B2C). Dostupno: <http://searchfinancialsecurity.techtarget.com/definition/SAML>

od gore navedenih uvjeta. Što se tiče zahtjeva administriranja korisnika, mnogi od pružatelja usluga u oblaku i dalje koriste svoja vlastita sučelja za upravljanje korisnicima.

Postoje zajednički strojni neutralni formati ili XML vokabulari za izražavanje korisničkih prava ili pristupnih politika, kao što je XACML⁷³ protokol, kao i za korisničko administriranje s mogućnostima kao što je SPML⁷⁴. Dok je korisničko sučelje pružatelja usluga u oblaku ne bude pružalo podršku za ove vrste protokola, kontrola korisnika u oblaku ove važne funkcije sigurnosti ne može biti realizirana.

Pristup podacima

Podaci su najvrjednija imovina poduzeća. Koji su sigurnosni izazovi i zahtjevi koji okružuju pristup podacima koji su pohranjeni u infrastrukturi oblaka? Potaknuti mjerama sigurnosti i privatnosti građana, vladine agencije i poduzeća (primjerice, zdravstvene organizacije) mogu zahtijevati od SaaS, PaaS, ili IaaS pružatelja u oblaku da su podaci koji se tiču njihove aplikacija:

- nalaze u hardveru koji se nalazi unutar nacionalnog teritorija ili određene regije, na primjer, za slučajeve oporavka od problema, i
- zaštite od malicioznih procesa ili zloupotrebe u oblaku.

Za mnoge usluge u oblaku, hosting hardvera u određenom području može biti učinjen na jednostavan način. Međutim, zaštita samih podatke od zlonamjernih procesa u oblaku je često teža. Za mnoge pružatelje usluga u oblaku, konkurentnost usluge koju nude može ovisiti o stupnju koristi kod opsluživanja većeg broja korisnika. Natjecanje između pružatelja usluga u oblaku u hvatanju ranog udjela na tržištu, što je posebno vrijedno s obzirom na visoke troškove prebacivanja između ponuđača i ekonomije obujma, može dovesti pružatelje u iskušenju da usvoje „prebaci odmah a osiguraj poslije“ strategiju.⁷⁵

⁷³ **XACML (eXtensible Access Control Markup Language)** je OASIS standard koji opisuje jezična pravila te jezik kontrole odluke zahtjeva/odgovora pristupa (oba napisana u XML-u). Jezična pravila koriste se za opisivanje zahtjeva kontrole općeg pristupa, te ima standardne ekstenzivne točke za definiranje nove funkcije, vrste podataka, kombinirajuću logiku, itd. Dostupno: https://www.oasis-open.org/committees/download.php/2713/Brief_Introduction_to_XACML.html

⁷⁴ **SPML (Service Provisioning Markup Language)** je usko povezan s drugim OASIS standardom (SAML, vidi fusnotu 57). Zajedno, SPML i SAML pružaju standardni način za stvaranje korisničkih računa i provjere korisnika kao dio upravljanja identitetima infrastrukture. Dostupno: <https://www.oasis-open.org/news/pr/service-provisioning-markup-language-spml-ratified-as-oasis-standard>

⁷⁵ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.1

To predstavlja i problem jer mnogi korisnici oblaka potencijalno mogu steći kontrolu nad procesima koji imaju pristup podacima drugih korisnika. Izravno kršenje je situacija u kojoj zlonamjerni korisnici mogu probiti hardver, softver ili granice mrežne izolacije kako bi ugrozili povjerljivost ili cjelovitost podataka, koda ili komunikacije drugog zakupca.⁷⁶

S obzirom na izazove u zaštiti pristupa podacima u oblaku, šifriranje može pružiti i dodatnu razinu sigurnosti.

Neka poduzeća, zbog osjetljive ili vlasničke prirode podataka i zbog drugih uvjeta zaštite, kao što su prava intelektualnog vlasništva, moraju štititi povjerljivost podataka te stoga mogu zahtijevati da se podaci u prometu i podaci u mirovanju (tijekom skladištenja) kodiraju. Dok se šifriranje podataka u tranzitu može se osigurati kroz različite sigurnosne protokole, kao što transportni sloj sigurnosti i web usluge-sigurnost temeljene na robusnim kriptografskim algoritmima, šifriranje podataka koji počivaju, zahtijevaju dodatne zadatke upravljanja ključevima.

Rad u razmjerima oblaka otvara prostor za dizajn mjera sigurnosti koje uključuju rješenja koja prethodno nisu bila izvediva: to su rješenja sa startnim troškovima koja su preskupa za rješenja koja nemaju razmjer oblaka, a koja postižu neto uštede nad konkurentnim rješenjima smanjenjem marginalnih troškova po zakupcu i stroju.⁷⁷

Okoliš oblaka ima jedinstvenu vlasničku strukturu u smislu da je vlasnik podataka korisnik oblaka dok su materijalni resursi koji čuvaju podatke u vlasništvu pružatelja usluge u oblaku. U takvom okruženju, najbolje prakse za upravljanje ključevima se tek moraju razviti, i to je jedno od područja koje tijela za standarde ili konzorcij industrije moraju riješiti kako bi se udovoljilo zahtjevima za šifriranje pohranjenih podataka.

Zaštita podataka, ovisno o kritičnosti podataka, može se provoditi bilo povremenim sigurnosnim kopijama ili umnožavanjem i/ili replikacijom u realnom vremenu. To vrijedi u bilo kojem IT okruženju poduzeća. Stoga korisnik oblaka mora tražiti te sposobnosti kod IaaS pružatelja koji nudi usluge skladištenja podataka.

⁷⁶ Ibid., str.4

⁷⁷ Ibid., str.2

Pružatelj podataka pobrinuti će se za sigurnu pohranu podataka na način da napravi više kopija podataka. Zahtjev za brisanjem tih istih podataka bi s druge strane mogao predstavljati problem za pružatelja jer su podaci pohranjeni na više diskova koji su podijeljeni sa drugim korisnicima i oni ne mogu jednostavno „uništiti“ diskove.⁷⁸

Nadalje, ukoliko je pružatelj pohrane u oblaku doživio povredu podataka ili ako korisnik oblaka nije zadovoljan sa opcijama oporavka podataka ili dostupnosti podataka (što je ujedno i sigurnosni parametar) te organizacije, potonji bi trebao imati mogućnost brzog premještanja podataka od jednog pružatelja usluge pohrane u oblaku na drugog. U nekim slučajevima, zaštita podataka također može tražiti sposobnost za segmentiranje podataka između različitih pružatelja usluga za pohranu podataka u oblaku. Kao rezultat toga, sposobnost sigurne i brze pohrane i povrata podataka bi trebala biti pružena za sve kritične podatke, te bi zajednički API trebao omogućiti migraciju podataka od jednog davatelja usluge pohrane u oblaku na drugog.

Pružatelj usluge u oblaku pohranjuje podatke tvrtke isključivo prema vlastitom nahođenju. Drugi dio rizika je upravljanje podacima a glavina tog rizika se odnosi na pravni rizik. Pravni rizik može biti dalekosežan. Osobni podaci će biti posvuda i on-line lopovi lako mogu preskočiti sve jurisdikcije. Stoga, organizacije koje koriste računarstvo u oblaku moraju dobro razmisliti o plusevima i minusima globalizacije baze podataka u oblaku, koja postavlja niz geopolitičkih pitanja.⁷⁹

Ranjivosti PaaS-a

Ranjivosti predstavlja veliku sigurnosnu briga bilo da se aplikacije pokreću interno u poduzeću ili kao usluga u oblaku. U okruženju oblaka, aplikacije rađene po mjeri od strane korisnika oblaka su pokretana koristeći razvojne alate i runtime library-e te izvršne datoteke koje se nalaze u oblaku davatelja PaaS-a. Iako je odgovornost korisnika oblaka da osigura da se ranjivosti poput preljeva među spremnika i nedostatka ulazne validacije ne pojavljuju u njihovim (po mjeri izrađenim) aplikacijama, oni mogu očekivati slična i dodatna svojstva, kao što su nedostatak izdvajanja pogrešaka i imunosti na napad SQL injekcijama, kod primjene usluge okvira za aplikacije pruženog od strane pružatelja Paas usluge u oblaku.

⁷⁸ Dostupno: <http://cloudtweaks.com/2015/03/top-cloud-security-risks/>

⁷⁹ Chorafas, D.N.: **Cloud Computing Strategies**, CRC Press Taylor & Francis Group, 2011., str. 126

Poslovno planiranje kontinuiteta i oporavak u PaaS dobavljača jedan je od glavnih sigurnosnih faktora. Nedostatak procesa sigurnog razvoja softvera PaaS dobavljača također. Jedna od ponuda PaaS pružatelja je SDLC. Sigurni SDLC (SDLC)⁸⁰ je još uvijek nov pojam i ne koristi se na široko. Nedostatak SSDLC mogao bi značiti nesiguran kod. Zaključavanje prodavača: Platforma kao usluga (PaaS) dobavljača ima tendenciju da diktira korištenje određene baze podataka, skladištenja i okvira u kojima se koristi aplikacija. Nedostatak adekvatnih propisa u SLA ugovoru je također jedna od prijetnji PaaS-a.⁸¹

Osim toga oni imaju pravo očekivati da će otporni programi kao što su web poslužitelji biti konfigurirani za pokretanje ne kao privilegirani korisnici. Nadalje, moderni aplikacijski okviri temeljeni na arhitekturi orijentiranoj uslugama osiguravaju objekte za dinamičko povezivanje aplikacija na temelju dinamičkih mogućnosti otkrivanja kojeg pruža otporni program „Directory Server“. Stoga se ovaj program također treba sigurno konfigurirati. Na temelju gore izvedenih premisa, dva sigurnosna zahtijeva mogu proizaći od strane korisnika oblaka.

Prvi zahtjev odnosi se na okvir aplikacija koji ne smije sadržavati ranjivost. Drugi se odnosi na otporne programe kao što su web poslužitelji i direktoriji poslužitelja koji moraju biti konfigurirani ispravno. Najveći poslovni faktor koji utječe na korištenje IaaS pružatelja usluga u oblaku je visoki kapitalni trošak uključen u kupnju i rad servera visokih performansi te uspostavljanje mreže koja uključuje povezivanje s poslužiteljima kako bi se formirao klaster za podršku aplikacijama sa intenzivnim izračunima.

Stoga uvijek postoji rizik fizičkog postrojenja (zgrada, snaga, backup, klima uređaj, itd) koji se odnosi se računalni hardver i mreže odabrane od strane pružatelja usluga u oblaku koje možda neće biti postavljene ili pružene prema standardu zakupca a mogu biti zlonamjerno osmišljene kako bi potkopala sigurnost ili mogu biti ugrožene od strane trećih osoba.⁸²

Ekonomičnost usluga koje nude IaaS pružatelji usluga u oblaku polazi od maksimalne iskoristivosti fizičkih poslužitelja i stoga je teško misliti na IaaS ponudu u oblaku bez virtualnog stroja. I dok je kod PaaS usluga ključno ponuditi usluge kako bi se osigurala

⁸⁰**SDLC (Software Development Life Cycle)** – životni ciklus razvoja softvera je proces koji koristi industrija softvera u dizajnu, razvoju i testiranju visoko kvalitetnih softvera. SDLC cilja na razvoj visoko kvalitetnog softvera koji ispunjava ili nadmašuje očekivanja klijenta u okviru predviđenog vremena i troškova. ,dostupno: http://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_overview.htm

⁸¹ Dostupno: https://www.owasp.org/index.php/Cloud_-_Top_5_Risks_with_PAAS

⁸² David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.3

sigurnost razvijenih aplikacija, kod IaaS usluga važno je da pružatelj usluge ponudi najam korisniku sigurnih operativnih sustava. IaaS pružatelji usluga obično nude platformu za pretplatnike (korisnike oblaka) sa kojom oni definiraju svoje vlastite virtualne strojeve na kojima pokreću svoje različite programe i povezane podatke pokretanjem korisnički kontroliranog operacijskog sustava unutar virtualnog stroja monitora ili hypervisora (manager za virtualne strojeve) na fizičkom serveru pružatelja usluga u oblaku. U tom kontekstu, primarna briga pretplatnik na IaaS usluzi u oblaku je da njihovi virtualni strojevi mogu raditi sigurno bez da postanu mete napada, npr. napada putem kanala sa strane (napad sa bočnog kanala) koji se događa kada zlonamjerni zakupci koriste napade sa bočnih kanala, poput onih koji ispituju priručna ponašanja za čitanje privatnih podataka drugih zakupaca⁸³ i iz osamljenog virtualnog stroja lociranog na istom fizičkom poslužitelju.

Ako korisnici oblaka nisu zadovoljni s uslugama koje pruža trenutni pružatelj usluga u oblaku zbog sigurnosnih razloga ili performansi, oni bi trebali imati sposobnost da prebace virtualne strojeve sa nezadovoljavajućeg pružatelja na pružatelja po vlastitom izboru. Korisnici će možda morati seliti iz jednog virtualnog stroja na drugi u realnom vremenu, kako bi se osiguralo bešavno računarsko iskustvo za krajnjeg korisnika.

Te potrebe prevode se na sljedeće sigurnosne zahtjeve:

- sposobnost za praćenje stanja virtualnih strojeva i generiranje brzih upozorenja,
- sposobnost za korisnika da migrira virtualne strojeve (u ne-stvarnom vremenu) od jednog pružatelja u oblaku na drugog i
- sposobnost za obavljanje migracije uživo virtualnih strojeva od jednog pružatelja usluga u oblaku na drugog ili iz jedne regije oblaka u drugu.

Alati koji kontinuirano prate ranjivosti ili napad na virtualne strojeve koji se izvode na poslužitelju su već razvijeni ili su u razvoju od strane mnogih distributera, i tako se prvi od gore navedenih uvjeta može lako ispuniti. Usvajanje standardnog uvoznog formata virtualnih strojeva u velikim razmjerima kao što je otvoreni format virtualizacije, omogućit će korisniku da brzo prebacuje virtualne strojeve iz jednog okruženja u oblaku u drugo okruženje u oblaku te time i zadovolji drugi zahtjev naveden gore.

⁸³ Ibid., 2010, str.4

Računarstvo u oblaku je posao u kojem se okreću milijarde dolara i jedna od osnovnih zadaća pružatelja usluga u oblaku je da osiguraju svojim zakupcima sigurnost podataka. Stoga su i njihovi standardi dizajnirani za tako nešto. SAP blogerica Lindsay LaManna navodi da je jedna od prednosti računarstva u oblaku „sigurnost koja je u stvari povećana kada se koriste rješenja u oblaku, zbog strogih sigurnosnih ISO standarda kojih se pružatelji usluga u oblaku moraju pridržavati uz standardne sigurnosne provjere.”⁸⁴

Standardi

S obzirom na standarde i sigurnosnu spremnost u oblaku, možemo napraviti četiri glavne opservacije:

1. Neki zahtjevi danas su već ispunjeni korištenjem postojećih standarda (kao što su federacijski protokoli za autentifikaciju) i tehnologije (automatsko dupliciranje podataka u realnom vremenu za oporavak od katastrofe).
2. Neki zahtjevi mogu biti ispunjeni ukoliko se na tržištu stvori podrška za postojeće standarde (XACML i SPML za administriranje korisničkih računa, otvoreni format virtualizacije za migraciju virtualnih strojeva).
3. Neki zahtjevi kao što su podaci o lokaciji i rad koji ne zahtjeva više instanci mogu biti zadovoljeni restrukturiranjem troškovnih modela za povezane ponude usluga u oblaku.
4. Neki zahtjevi mogu biti ispunjeni samo razvojem novih standarda (zajedničkih formata za vrijeme trajanja izvođenja, formata za virtualne strojeve, zajedničkih API-a za migraciju podataka od jednog pružatelja pohrane u oblaku na drugog).

Oni koji tvrde da je računarstvo u oblaku samo po sebi manje sigurno neminovno ga uspoređuju sa sigurnosnim idealom u kojem organizacije koje djeluju i imaju vlastitu infrastrukturu koriste neograničene resurse za njegovo osiguranje. U stvarnosti, osiguranje hosting infrastrukture je skupo i ispunjeno troškovima koji se moraju širiti bez obzira na razmjere.⁸⁵

I dok računarstvo u oblaku predstavlja ove izazove, ono ima potencijal da revolucionira način korištenja informacijskih tehnologija i kako upravljamo podatkovnim centrima. Utjecaj može biti ogroman u odnosu na smanjenje troškova IT-a i povećanje brzine i agilnosti u razvoju

⁸⁴ Dostupno: <https://www.roberthalf.com/management-resources/blog/what-are-the-security-benefits-of-cloud-computing>

⁸⁵ David Molnar, Stuart Schechter, Self Hosting vs. **Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.2

aplikacija. Dok neki problemi mogu imati spremne odgovore (poput postojećih sigurnosnih standarda), drugi mogu biti više problematični (sigurnosna prijetnja zbog rada više instanci). Krajnji odgovor gotovo sigurno ima više aspekata. Tehnička rješenja će biti otkrivena i implementirana. Sigurnosni standardi omogućit će nove mogućnosti. Konačno, različiti modeli i tipovi oblaka će se koristiti za podatke različitih razina osjetljivosti koje treba uzeti u obzir.

Sigurnost i provjera autentičnosti u oblaku

Kod prijenosa podataka putem Interneta ili obrade od treće strane, postoje određeni rizici i opasnosti. U cilju zaštite, odgovarajuće mjere moraju biti provedene. Veće organizacije često imaju alate i mogućnosti za praćenje mreže i implementacije u oblaku pomoću postojećih alata. Ukoliko je to slučaj, valja razmisliti o korištenju postojećih kontrola kao prve opcije. Ukoliko to nije slučaj, umjesto stvaranja novog odjela ili oslanjanja na pružatelja usluge, razmisliti o angažmanu treće strane koja bi pratila mrežu i aplikacije u oblaku poduzeća. Oslanjanje na treću stranu uklanja mogućnost sukoba interesa pružatelja usluga i poduzeća koje koristi usluge pružatelja te mogućnosti samozadovoljstva internog osoblja.

Postoje dvije sigurnosne perspektive koje računarstvo u oblaku promatraju po sistemu čaše na pola pune, odnosno prazne. Perspektiva čaše na pola pune smatra da je zabrinutost oko sigurnosti oblaka rješiva i zapravo je bolje kada sa njom upravlja treća strana davatelja usluge u oblaku. Točka gledišta u kojoj je čaša poluprazna promatra sve sigurnosne izazove kao prepreke koje su nepokretne te ih se ne može ublažiti ili prevladati, bez obzira na poslovni profil koji nagrađuje prelazak u oblak. Kao i sa sigurnosnim izazovima koji su bili prisutni sa SOA i web uslugama, oko sigurnost arhitekture i modela povezanih s oblakom će isto tako oštro raspravljati i tiho prevladati sa sigurnosnim rješenjima koje industrija razvija.⁸⁶

Zabrinutost za privatnost

Čuvanje osobnih podataka u oblaku jasno povećava zabrinutost oko privatnosti i sigurnosti. Osjetljivi podaci više nisu blokirani fizičkim preprekama. Umjesto toga, identične kopije mogu se napraviti u trenutku. Tehnološki napredak smanjio je sposobnost pojedinca da vrši kontrolu nad osobnim podacima, što privatnost u oblacima čini nedostižnim. Tvrtke koje prikupljaju podatke za isporuku ciljanih oglasa usmjerene su prema svom krajnjem proizvodu

⁸⁶ Marks, E.A. Bob Lozano: **Executives Guide to Cloud Computing**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010. ,str. 107-108

- pojedincu. Količina informacija sa kojom raspolažu velike ponuđači u oblaku je zapanjujuća, a nedostatak transparentnog znanja o tome kako se ove informacije koriste izaziva zabrinutost. Da li postoje razumni koncepti privatnosti koji bi i dalje omogućavali tvrtkama da prikupljaju i pohranjuju osobne podatke o svojim klijentima na vjerodostojan način? Koliko su korisnici spremni platiti za dodatnu privatnost?

Djelomično povjerenje u oblak se može postići ukoliko bi se mogle provoditi mjere provjere i odgovornosti. Ukoliko bi curenje privatnosti imalo ozbiljne pravne posljedice, onda bi pružatelji usluga u oblaku imali poticaj za implementaciju tehnike sigurnog protoka informacija te ograničenje pristupa osjetljivim podacima i osmišljavanje alata za lociranje odgovornih ukoliko se otkrije sigurnosni proboj. Kako takav mehanizam učiniti praktičnim? Je li prijetnja kazne za one pojedince koji su odgovorni za ugrožavanje privatnosti zadovoljavajuća, ili bi se oblak kao entitet trebao u cijelosti smatrati nepouzdanim?

Na primjeru hibridnog oblaka za pohranu iz Microsofta, zaštita privatnosti podataka kopiranih u oblaku provodi se šifriranjem svih otisaka prstiju prije prijenosa s AES-256 enkripcijom. Podatci su zaštićeni enkripcijom tijekom prijenosa ali i u mirovanju u oblaku. Iz tog razloga je potrebno je unijeti ključ za šifriranje u CiS⁸⁷ sustav za oporavak koji pristupa otiscima prstiju koji je poslan od strane drugog CiS sustava koji je izgubljen u katastrofi. Ključevima za šifriranje upravlja IT tim i nisu pohranjeni u oblak za pohranu. IT tim i oni koji su odgovorni za sigurnost u organizaciji mogu imati politiku i mjere na mjestu za upravljanje tehnologijama šifriranja i ključevima. Ovaj važan aspekt Microsoftovog rješenja hibridnog oblaka za pohranu zahtijeva razmatranje i planiranje. Integritet podataka je osiguran za svaki otisak prsta držeći SHA-256 hash vrijednosti za sadržaj meta podataka o otiscima prstiju. Svaki put kad CIS-sustav otvara otisak prsta, njegova hash vrijednost se generira i uspoređuje s ugrađenim hash vrijednostima. Ako se oni ne poklapaju, podaci su vjerojatno oštećeni.⁸⁸

Ukoliko pojedinac odluči ne vjerovati oblaku, tada je jedan smjer istraživanja apstrakcija oblaka kao spremišta i računalnog uređaja za šifrirane informacije. Homomorfno šifriranje je

⁸⁷ **Cloud-integrated storage (CIS)** - integrirano skladištenje u oblaku je obična mreža za pohranu podataka (SAN-Storage Area Network), pohrana povezana na mrežu (NAS – Network Attached Storage) ili jedinstveni sustav za pohranu koji raspoređuje i/ili sprema podatke u skladište bazirano na oblaku i tretira pohranu u oblaku kao da je dio primarnog sustava za pohranu, dostupno: <http://searchcloudstorage.techtarget.com/definition/cloud-integrated-storage-CIS>

⁸⁸ Marc Farley, **Rethinking Enterprise Storage - A Hybrid Cloud Model**, Microsoft Press A Division of Microsoft Corporation One Microsoft Way, Redmond, Washington 2013 str.92

nedavni izum kriptografije koji bi se mogao iskoristiti; projekt koji omogućuje sumu i množenje (a time i proizvoljne Logičke krugove) koji se obavljaju na šifriranim podacima bez potrebe da ih se prvo dešifrira. Nažalost, prve implementacije su potpuno nepraktične, te postavljaju pitanja da li homomorfno šifriranje može biti praktično.

Drugi pristup je da se žrtvuje općenitost homomorfnog šifriranja. Moguće je identificirati najvažnije funkcije koje je potrebno koristiti na privatnim podacima i osmisliti praktičnu shemu šifriranja za podršku tih funkcija. Kao primjer na visokoj razini možemo uzeti da su svi emailovi u Gmailu šifrirani korisnikovim javnim ključem a dešifriran korisnikovim web preglednikom, Gmail ne bi mogao proizvesti indeks za pretraživanje elektroničke pošte. Međutim ukoliko bi svaka pojedina riječ u pošti bila šifrirana, Gmail bi mogao proizvesti indeks (šifrirane riječi bi samo izgledale kao strani jezik) ali ne bi razumjeli sadržaj poruke. Posljednji slučaj podrazumijeva da Gmail ne bi mogao prikazivati ciljane oglase za korisnika. Koje su praktične točke u spektru privatnosti u odnosu na funkcionalnost sa poštivanjem računske složenosti i izvedivog poslovnog modela u oblaku?⁸⁹

Računarstvo u oblaku je svakako pod povećalom zbog pitanja vezanih za sigurno upravljanje podacima i informacijama, bez ugrožavanja zahtjeva za sigurnošću podataka, zabrinutosti oko privatnosti i izazova oko integriteta podataka koji prate rješenja u oblaku. Briga oko sigurnosti i privatnosti oblaka u početku će dodatno poticati internu implementaciju oblaka, dok se ne uspostavi povjerenje u sigurnost oblaka. Mnogi poslovni lideri, intuitivno osjećaju da su njihovi podaci sigurniji u vanjskom profesionalno upravljanom podatkovnom centru nego u vlastitom podatkovnom centru. Ovo otkriće pokazuje da će se zabrinutost oko sigurnosti i privatnosti oblaka možda lakše prevladati nego što je to bio slučaj sa SOA-om i web uslugama. Ključni element upravljanja oblakom i modelom poslovanja je da sigurnost oblaka postaje eksplicitni dio arhitekture oblaka u poduzeću i planiranja procesa na temelju poslovnih potreba, kao i implementacije scenarija oblaka koji dolaze u obzir. Razumijevanje i planiranje za sigurnost u oblaku i privatnost je najvažnije za uspjeh poduzeća u korištenju oblaka.⁹⁰

⁸⁹ ACM Student Journal Crossroads, **Plugging into the Cloud**, Association for Computing Machinery, proljeće 2010. Broj 16, str.

⁹⁰Marks, E.A. Bob Lozano: **Executives Guide to Cloud Computing**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010. ,str. 177-178

2.8. Fleksibilnost i upravljanje razinom usluge u računarstvu u oblaku

Većina akademske i industrijske literature je fokusirana dominantno na tehničke prednosti računarstva u oblaku. I premda diskusija oko ekonomskih prednosti postoji, računarstvo u oblaku često ističe slijedeće tehničke prednosti:

- Elastičnost oblaka omogućila je auto skaliranje računalnih resursa što je rezultiralo pružanjem usluga na zahtjev koje se mogu skalirati prema gore i prema dolje sa gotovo trenutnom dostupnošću usluge. Elastičnost je omogućila da se može mnogo jednostavnije predviđati uzorke prometa što planiranje unaprijed čini mnogo efikasnijim.
- Brzo pokretanje je rezultat efikasnog razvojnog životnog ciklusa, jer se proizvodni sistemi mogu lako klonirati kao razvojne i testne okoline.
- Apstrakcija infrastrukture i jednostavnost pristupa aplikacijama čini korištenje ovih usluga neovisnim o uređaju i lokaciji što ujedno omogućuje brže započinjanje korištenja i integracije usluga kroz web sučelja uz puno manji rizik i administrativne troškove.
- Višeinstančnost čini mogućim da se jedna aplikacijska instanca koristi za višestruki broj korisnika istovremeno, što rezultira učincima ekonomije obujma sa strane ponude i potražnje. Ova karakteristika znači da su troškovi održavanja, ažuriranja i nadogradnji usluga i aplikacija dijeljeni i distribuirani preko velikog broja klijenata što trošak po klijentu spušta na zanemarivu razinu te rezultira značajnim smanjenjem troškova. Ovo je posebno istina kad je u pitanju model javnog oblaka.
- Kvaliteta usluge u oblaku (QoS) jamči da će garantirana pouzdanost rada oblaka biti ispoštovana kroz efektivno korištenje redundantnih resursa. Dostupnost usluge i skalabilnost se postiže kroz replikaciju podataka, distribuciju i balansiranje opterećenjem što korisniku pruža dojam neprekinutog i transparentnog iskustva.

Ova svojstva pružaju značajna tehnička unaprjeđenja performansi kroz učinkovitije korištenje resursa i značajnu efikasnost kada su u pitanju troškovi u slučaju manjih ili većih potreba za resursima te smanjuju početne troškove i vrijeme za realizaciju projekata. Sve navedeno ovisi o modelu oblaka i ekonomiji obujma te stoga ekonomičnost oblaka u određenim situacijama ne mora doći do izražaja nego može čak biti i skuplja. Stoga je jedini način na koji mala i srednja poduzeća mogu koristiti prednosti ekonomije obujma oblaka, da pređu u javni oblak.

Model privatnog oblaka je u slučaju malih poduzeća preskup u odnosu na javni oblak zbog kombinacije ekonomije obujma, diversifikacije zahtjeva i višeinstančnosti. Uz dodatak investiranja koja se vrši unaprijed te povećava trošak cijele investicije te poslovni rizik, ne nudi komparativne prednosti.

Valja istaknuti i ključne poslovne faktore koji su povezani sa stvaranjem vrijednosti povrh efikasnosti troškova i poslovne skalabilnosti:

- Računarstvo u oblaku omogućuje poslovnu agilnost odnosno bržu reakciju na potrebe tržišta. Mogućnost razvoja prototipova, omogućavanjem pristupa i brzim načinom korištenja, poduzeća mogu prilagoditi procese i usluge prema promjenjivim potrebama tržišta. Brže i jednostavnije eksperimentiranje i razvoj prototipova može služiti i kao platforma za inovacije. Ovo omogućuje kraće cikluse razvoja i kraće vrijeme do razvoja proizvoda i postizanja vrijednosti za poduzeće.
- Virtualizacija nudi opipljive prednosti jer apstrahira kompleksnost upravljanja sustavom što rezultira boljim korisničkim iskustvom i produktivnošću što zauzvrat može značajno smanjiti troškove održavanja i nadogradnju i u isto vrijeme pružiti fleksibilnost za inovacije i razvoj u pozadini.
- Proširena računalna moć i kapacitet omogućuje računarstvu u oblaku da ponudi jednostavnu ali kontekstualnu varijabilnost. Omogućujući napredniju i suptilniju prilagodbu usluga i proizvoda, može popraviti korisničko iskustvo i relevantnost proizvoda.
- Jeftin pristup novim poslovnim aplikacijama. Oblak nudi mogućnost IT organizaciji procjenu, pristup i osiguranje poslovne aplikacije svojim poslovnim korisnicima brzo i jeftino putem softvera kao usluge (SaaS). SaaS bazirane aplikacije u oblaku imaju niske troškove pokretanja, nisku mjesečnu pristupnu naknadu te eliminiraju potrebu za kupnjom i instaliranjem hardvera, softvera, mreže i kapaciteta za pohranu podataka koja su obično potrebna za isti zahtjev kada je u pitanju klasično računarstvo⁹¹ poduzeća bazirano na licenčnoj osnovi.
- Poslovno usklađivanje IT resursa. Oblak podržava bolje usklađivanje IT resursa za potrebe poslovanja fokusiranjem ove vrijedne poslovne imovine na konkurentске prednosti i strateške inicijative, a ne na IT zahtjeve.

- IT resursi raspoređeni u prilog postizanju konkurentne prednosti. Odgovarajuća strategija u oblaku će iskoristiti oblak kao konkurentnu prednost, što znači da će sredstva usmjerena na praćenje oblaka u svrhu postizanja konkurentne prednosti imati jasno usklađivanje s potrebama poslovanja.⁹²

Možda najvažnija značajka koju oblak nudi je stvaranje ekosustava partnera, dobavljača, davatelja usluga, korisnika, itd. Poticaj za isporukom i konzumiranjem efektivne i pouzdane tehnologije u oblaku, proizvoda, usluga, tržišta, sigurnosti, standarda, modela, okvira i najbolje prakse je stvorio jedinstvenu i dinamičnu platforma za suradnju i zajedničke inovacije. Kako ekosustavi postaju zreliji, mreža učinka će doprinijeti stvaranju sve inteligentnijeg i interaktivnijeg okruženja te stvaranju zajedničke, velike vrijednosti.

Ulaganje u računarstvo u oblaku bi trebalo biti imati više smisla od omogućavanja poslovanja i smanjenja troškova. Riječ je o sposobnost koja se treba iskoristiti za vođenje poslovanja, uz povećanu prilagodljivost, agilnost, fleksibilnost, skalabilnost i mobilnost preko tvrtkinog poslovnog krajobraza. Sve u svemu, tu su i izazovi novih rizika koji otežavaju krivulju učenja u cijelom tržištu oblaka. Kao što tehnologije i poslovni modeli sazrijevaju, IT će i dalje nastaviti svoj putu ka komodizaciji. 'Outsourcing' sve imovine i kompetencija koje nisu IT tako postaje jeftina i predvidljiva operativna cjelina.⁹³

Upravljanje oblakom

Kada poduzeće implementira aplikacije lokalno, ono može kontrolirati svoje resurse i dijelove podatkovnog centra u okruženje oblaka te način na koji razmišlja o upravljanju. Točno se zna tko je odgovoran za održavanja integriteta cjelokupne sredine. Potrebno je pronaći pravu ravnotežu između nadzora koji treba osigurati za interne korisnike i načina na koji pratiti pružatelja usluga u oblaku. Za očekivati je da će mnoge tvrtke imati kombinaciju lokalnog podatkovnog centra u kombinaciji s nekim modelom usluge u oblaku. Dakle, poduzeće mora žonglirati između različitih pristupa upravljanja.

⁹² Marks, E.A. Bob Lozano: **Executives Guide to Cloud Computing**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010. str. 77-78

⁹³ Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013, str. 203

Kad krene s korištenjem usluga u oblaku, poduzeće mora imati jasno saznanje o načinu upravljanja resursima od strane pružatelja. Potreban je dosljedan pogled na okruženje u oblaku i ono lokalno. Poduzeće mora biti sigurno da razumije na koji način pružatelj podržava ono što rade u oblaku bilo da je riječ o računskim operacijama, izgradnji vlastite aplikacije ili korištenju aplikacija od strane trećeg pružatelja. Pružatelj s kojim je poduzeće u suradnji mora upravljati temeljnom infrastrukturom koje poduzeće koristi (zajedno sa cijelim mnoštvom drugih korisnika). Ovo uključuje fizičke poslužitelje, mreže i pohrane, kao i virtualne poslužitelje. Netko mora upravljati bazama podataka i aplikacijama koje se izvode na vrhu ove infrastrukture. To je jako puno upravljanja nad kojim u većem dijelu poduzeće nema kontrolu.

Oblak je složeno okruženje i mnogo strana može biti dio modela pružanja usluga u oblaku. Te strane mogu uključivati pružatelje infrastrukture u oblaku, pružatelje SaaS-a, i vlastiti tim programera i isporučitelja poduzeća. Upravljanje ovim hibridnim okruženjem, na neki način tek je u povojima. Stoga je važno imati dobro razumijevanje problema i pitanja koja treba predstaviti partneru koji pruža usluge u oblaku prije nego krene migracija.

Kada se posao prebaci u oblak, postoji dobra šansa, ovisno o vrsti posla, da poduzeće više nije odgovorno za brigu i održavanje tog posla. Npr. poduzeće preseli e-mail ili arhiviranje podataka u oblak za pohranu podataka. U tom trenutku ono ujedno gubi kontrolu nad svojom imovinom te je prenosi na pružatelja usluge u oblaku, ali je svejedno i dalje odgovorno za dobrobit svoje imovine.

Stoga je potrebno da se poduzeće pobrine da se njezinom imovinom upravlja na način koji zadovoljava njene poslovne ciljeve. Ovdje nastupa pojam upravljanja. Upravljanje znači donositi dobre odluke u vezi predvidljivost performansi u oblaku i zahtijevanja odgovornosti od pružatelja usluge u oblaku. Isti je slučaj, bilo da poduzeće upravlja svojim vlastitim podatkovnim centrom ili razmišlja o oblaku.⁹⁴

IT upravlja kompleksnom infrastrukturom hardvera, podataka, kapaciteta za pohranu i softvera. Podatkovni centri su dizajnirani da koriste resurse efikasno te ujedno pružaju određenu razinu usluge korisniku. Stoga podatkovni centri imaju timove ljudi koji vode računa o cijelom postrojenju, opterećenjima, hardveru, podacima, softveru i mrežnoj

⁹⁴ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010. str. 187

infrastrukturi. Uz podatkovni centar, organizacije imaju i udaljena postrojenja koja ovise o podatkovnim centrima i stoga upravljanje IT-em ima davno uspostavljene procese za nadziranje i upravljanje individualnim IT komponentama.

Upravljanje IT-em podrazumijeva slijedeće:

- Osiguranje da su IT sredstva (sustavi, procesi itd.) implementirana i korištena prema dogovorenim politikama i procedurama.
- Osiguranje da su ova sredstva propisno kontrolirana i održavana.
- Osiguranje da sredstva pružaju vrijednost organizaciji (podupiru strategiju organizacije i poslovne ciljeve)

Upravljanje definira tko je odgovoran za što i kome je dopušteno da poduzima akcije popravljajući svega što treba popraviti. Upravljanje postavlja pravilo za koje politike su odgovorni ljudi i stavlja u redu sredstva kako bi se utvrdilo da li je odgovorna osoba ili grupa, djelovala odgovorno i učinila pravu stvar.⁹⁵

Odluka o upravitelju

Upravljanje oblakom je zajednička odgovornost između korisnika usluge u oblaku i pružatelja oblaka. Razumijevanje granice odgovornosti i definiranje odgovarajuće strategije upravljanja unutar organizacije zahtijeva pažljivu ravnotežu. Valja uzeti u obzir mnogo čimbenika, od razine performansi komponenata IT okruženja do ključnih pokazatelja uspješnosti (KPI), koji mjere učinkovitost poslovnog procesa – poslovanja poduzeća. Strategija upravljanja treba odražavati mješavinu IT usluga od strane internog podatkovnog centra, kao i privatnih i javnih oblaka.

Razina uključenosti i rizika oko upravljanja može se razlikovati ovisno kako organizacija koristi oblak. Na primjer, oblak se može koristiti na sljedeće načine od kojih svaki treba procijeniti odvojeno za određivanje razine upravljanja na kojoj se tvrtka osjeća udobno:

- Za privremenu računalnu snagu
- Kao SaaS model
- Kao platforma za izgradnju usluge

⁹⁵ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010. str. 188

Lista rizika

Prije nego što se krene u oblak valja razmotrite slijedeće rizike:

- Rizik revizije i sukladnost uključujući i pitanja oko nadležnosti podataka, kontrole pristupa podacima i održavanje revizijskog traga.
- Sigurnosne rizike, uključujući integritet podataka, tajnosti podataka i privatnosti.
- Informacije o rizicima (izvan sigurnosti), uključujući i zaštitu intelektualnog vlasništva.
- Rizike performansi i raspoloživosti, uključujući razine dostupnosti i performansi koje poduzeće zahtijeva da bi uspješno poslovalo. To uključuje upozorenja, obavijesti i planove pružanja kontinuiteta poslovanja. Uz navedeno, postavlja se pitanje da li pružatelj ima forenzičke podatke u slučaju da nešto ide po zlu?
- Rizici interoperabilnost koji su povezani s razvojem usluga koje bi mogle biti sastavljene od više usluga. Hoće li se infrastruktura i dalje podupirati usluge poduzeća? Što ako se jedna od usluga koju poduzeće upotrebljava promjeni? Koje politike su definirane kako bi se osiguralo da će poduzeće biti obaviješteno o promjeni?
- Rizici ugovora povezani s ne čitanjem ugovora između redaka. Na primjer, tko je vlasnik podataka poduzeća u oblaku? Ukoliko usluga padne, kako će se poduzeću nadoknaditi šteta? Što se događa ukoliko pružatelj usluge propadne?
- Rizici naplate vezani uz osiguranje da se poduzeću ispravno naplaćuju usluge i samo za resurse koje koristi.

Stvarnost je takva da poduzeće mora vjerovati pružatelju usluge u oblaku kao i svakom pružatelju s kojim pružatelj usluge u oblaku radi ukoliko se preseli u oblak. Trenutno ne postoje profesionalni standardi ili zakoni koji se odnose na računarstvo u oblaku. Upravljanje rizikom ne može se dovoljno naglasiti; za razliku od internog IT upravljanja gdje sve stranke rade za istu pravnu osobu, odnos u oblak je sa vanjskim dobavljačem i dogovori oko upravljanja moraju biti ugovorom naznačeni.⁹⁶

⁹⁶ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str.192

Uspostava tijela za upravljanje

Poduzeće treba imati vlastitu grupu ljudi koji razumiju poslovanje poduzeća kako bi se znali nositi sa poslovanjem u oblaku. Ovaj upravni odbor može se sastojati od predstavnika korporativnog odjela i IT menadžmenta koji pomažu potaknuti komunikaciju koja povezuje IT menadžment i poslovanje.

Upravljanje nekolicinom pružatelja oblaka

Poduzeće može raditi s nekoliko pružatelja usluga u oblaku gdje na primjer jedan može biti zadužen za softver kao usluga (SaaS) aplikacije, a drugi za infrastrukturu kao uslugu. Iako će svaki pružatelj usluga imati svoje vlastitu službu za upravljanje uslugama, svako poduzeće je odgovorno za vlastiti nadzor. Na primjer vrlo je moguće da tvrtka angažira pružatelja SaaS usluge koji nema vlastitu infrastrukturu nego koristi usluge drugog pružatelja IaaS usluga. Kada nešto pođe po zlu problem je utvrditi izvor problem. Poduzeće koje koristi SaaS aplikaciju prvo će se obratiti svome pružatelju usluga koji može ali i ne mora imati sofisticirani sustav za upravljanje te se postavlja pitanje koliko brzo ovaj pružatelj može detektirati problem.

Problem može nastati iz banalnog razloga poput nadogradnje operativnog sustava pružatelja infrastrukture koji je u tom procesu zaboravio nadograditi skriptu ili komponentu. Isto tako problem može biti nestanak struje. Mnoga poduzeća koriste usluge novih pružatelja usluge u oblaku koja nude jeftine ili čak besplatne usluge. I premda ovo zvuči primamljivo za mnoga poduzeća, ujedno može biti uzrok mnogih problema. Što kada besplatna usluga prestane raditi? Neke besplatne ili skoro besplatne usluge pružaju i informacije o statusu ali većina ne nudi nikakve informacije. Mnogi od ovih problema rezultat su nezrelosti ovog novog tržišta. Vrlo teško je procijeniti koliko sofisticiranu uslugu za upravljanje uslugama pojedini pružatelj usluga ima te je velika vjerojatnost da će poduzeće angažirati usluge SaaS pružatelja bez da istraži na koji način ovaj pružatelj upravlja svojom okolinom. Međutim ovo je najvažnije pitanje koje poduzeće može postaviti pružatelju usluga, pogotovo ukoliko ovisi o aplikaciji koju koristi ili pokreće u oblaku pružatelja.

Pribavljanje resursa u oblaku

Ukoliko poduzeće koristi javni ili privatni oblak, potreban mu je mehanizam koji omogućuje da pribavi nove resurse kada ih zatreba. Može li ovaj proces biti automatiziran ili netko to mora ručno napraviti? Ova administrativna funkcija uključuje postavljanje okruženja u

oblaku, kao i izgradnju te implementaciju aplikacija u oblak. Ovaj administrativni proces će biti potreban bez obzira da li se koristi javni ili privatni oblak.

Rješavanje problema i incidenata

Kada poduzeće počne sa usvajanjem nekih mogućnosti računarstva u oblaku, ono mora imati plan za obradu problema kao što su neočekivani zastoji. Iako će pružatelji usluga u oblaku imati svoju infrastrukturu i alate, poduzeće mora biti pro aktivno te upoznati pružatelja usluga i njegov način na koji obrađuje promjene u svojoj okolini.

Ovisno o tome koliko je kritična usluga u oblaku za poduzeće, postoje različite razine podrške. Na primjer, ukoliko je poduzeće velika korporacija koja koristi usluge u oblaku za svoje email usluge, sigurno će željeti uspostaviti plan za direktnu podršku sa svojim pružateljem usluga. Poduzeće mora surađivati sa svojim dobavljačem usluga u oblaku ukoliko želi da se nastali problemi uspješno rješavaju a menadžment ujedno mora znati što će se dogoditi ako i kada usluga zakaže.

Praćenje i mjerenje

Svako poduzeće koje koristi usluge u oblaku bi trebalo vidjeti razinu performansi usluga u oblaku. Poduzeće treba slijedeće stvari:

- Kontrolnu ploču koja pruža uvid u sve programe i usluge koji se izvode u podatkovnom centru poduzeća kao i onima koji se izvode u oblaku.
- Ugovor o razini usluge (SLA)⁹⁷ za vlastite usluge kao i one koje pruža davatelj usluge u oblaku kako bi se dobila prava slika o uslugama koje se pružaju poduzeću.

Naplata i druge usluge

Svi pružatelji usluga u oblaku će naplatiti svoje usluge poduzeću na temelju jednog od sljedećih kriterija:

- Koliko korisnika je podržano?
- Koliki kapacitet poduzeće koristi?
- Koliko se usluga koristi?

⁹⁷ Service-level agreement (SLA) – ugovor o razini usluge je ugovor između dobavljača usluge i njegovih internih i eksternih klijenata koji dokumentira koje usluge dobavljač mora dostaviti. Dostupno: <http://searchitchannel.techtarget.com/definition/service-level-agreement>

Kao i kod bilo koje druge usluge koju kupuje, važno je da poduzeće ima nadzor. Poduzeće bi svakako trebalo imati uvid u naplatu, pogotovo ukoliko koristi automatizirani sistem rezerviranja kapaciteta. Većina pružatelja usluga u oblaku će svojim klijentima dati na uvid informacije o tome koji resursi im se naplaćuju a ukoliko ne mogu osigurati ovu računovodstvenu informaciju, nešto nije u redu.

Izgradnja službe za podršku

Jedna od kritičnih komponenti upravljanja uslugama u oblaku je služba za podršku. Ukoliko je pružatelj u oblaku nema postavlja se pitanje zašto je to tako. Za mnoge tvrtke, usluga podrške je prva linija obrane kada dođe do incidenta ili problema.

Poduzeće može pretrpiti nezamislive gubitke i pad produktivnosti ukoliko pružatelj usluga ne može upravljati uslugom i rješavati probleme učinkovito. Za to je primarno zadužena služba za podršku

Služba za podršku je centralna točka za prijavu problema IT korisnika i kupaca. Ona obično ima tri cilja:

- Rješavanje problema: služba je tu da pomaže u rješavanju problema što je brže moguće. Ovaj zadatak uključuje:
 - Prepoznavanje i rješavanje relativno jednostavnih problema.
 - Davanje prioriteta problemima koji mogu imati veći utjecaj. Ispad u oblaku koji pruža korporativne e-mail usluge, npr. ima veći prioritet od besplatne usluge za potrošače.
- Uspostavljanje usluge: Služba radi na obnovi usluge što je prije moguće kako bi ispoštovala sporazum o razini usluge (što zahtijeva puno pregovaranja). Dakle, ključna usluga službe je da osigura provođenje sporazuma najbolje što može, što znači praćenje i nadzor razine usluge.
- Podrška sustava: Služba za podršku pruža podršku sustavu, a to uključuje bavljenje sa bilo kojim incidentom na poslužitelju (a može ujedno značiti bavljenje sa problemima kao što su promjena i upravljanja konfiguracijom).⁹⁸

Stjecanje vidljivosti

Najmanje u što poduzeće mora imati uvid su slijedeće stavke u oblaku:

⁹⁸Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str.237

- Sigurnost
- Učinak
- Dostupnost usluga

Nadzorna ploča bi trebala dati uvid u one usluge koje poduzeće koriste redovito. U idealnom slučaju nadzorna ploča daje jedinstvenu vidljivost svojih vlastitih resursa i onih od strane pružatelja oblaka i hostinga.

Osiguranje adekvatne razine performansi

Poduzeće mora voditi računa da performanse oblaka ne idu ispod dogovorene razine usluge.

Stoga treba testirati sljedeće značajke:

- Propusnost
- Povezivanje
- Skalabilnost
- Kvaliteta za korisničkog iskustva u svim uslugama oblaka

Praćenje dostupnosti usluga

Kako bi se utvrdila dostupnost usluga poduzeća, potreban je alat. Ovim alatom se prati da li je mreža u oblaku aktivna te da li davatelj usluga ispunjava sporazum o razini usluge.

Praćenje ugovora o razini usluge

Ugovor o razini usluge (SLA) je ugovorna obveza između poduzeća i pružatelja usluge u oblaku. Pregovaranje oko ovog ugovora je često ples između IT odjela i pružatelja usluge.

Oko nekih uvjeta ugovora nema pregovora, kao što su kritične aplikacije za poduzeće. Ukoliko pružatelj usluge ne može garantirati da određene aplikacije ne smiju biti nedostupne više od određenog maksimalnog vremena koje odredi poduzeće onda se ne bi smjelo pristajati na bilo kakve kompromise već pronaći onog ponuđača koji može ispuniti ove uvjete.

IT i davatelj usluga moraju zajedno raditi kako bi uspostavile ugovore o razini usluge.

Tipični ugovor o razini usluge uključuju sljedeće:

- vrijeme odziva (koje se može razlikovati po transakciji),
- dostupnost na bilo koji dan,
- ukupno ciljano vrijeme neprekidnog rada i
- dogovorena vremena i procedure u slučaju pada usluge.

Sporazum teoretski daje nadu da će pružatelj zadovoljiti određenu razinu usluge. No valja biti oprezan i odrediti sljedeće:

- Vrijeme prekida rada: Ovisno o tome koliko su kritične aplikacije koje se pokreću u oblaku, trebat će odrediti određeni stupanj raspoloživosti. Da li je 99,9% dovoljno ili je potrebno pet devetki? Kako pružatelj usluga planira osigurati ispunjenje ugovora o razini usluge? Koje mehanizme za oporavak od kvara i nesreća pružatelj ima u mjestu i da li je poduzeće zadovoljno sa njima?
- Svakako je potrebno pročitati mala slova. Da li ugovor uključuje planirano održavanje ili je to odvojeno? Ako je tako, kako planirano održavanje utječe na poduzeće?
- Gdje se potežu linije odgovornosti: Poduzeće se ne smije dovesti u situaciju u kojoj SaaS pružatelj upire prstom u IaaS pružatelja i otklanja odgovornost sa sebe.
- Troškovi zastoja: Što znači za poslovanje poduzeća ukoliko oblak ne funkcioniра? Davatelj usluga može izvršiti nadoknadu samo na temelju broja sati koliko sustav ne radi. Što je s troškovima poslovanja poduzeća?
- Prošli incidenti: Da li se pružatelj usluga borio s prekomjernim zastojima u prošlosti? Stoga valja provjeriti podatke iz prošlosti. Svakako valja pogledati mjerenja službe za podršku uključujući:
 - Vrijeme za identifikaciju problema: Da li je problem postojao duže vrijeme prije nego što je prijavljen? Da li performanse u velikoj mjeri variraju, bez upozorenja? Ukoliko je to istina, to znači da sustav za praćenje ne radi dobro i treba biti pregledan.
 - Vrijeme za dijagnozu: Vrijeme između izvješća događaja i identifikacije uzroka problema.
 - Vrijeme popravka: Vrijeme između dijagnoze i popravka sustava ili nastavka usluge.

U idealnom slučaju, moguće je vidjeti poslovanje davatelja usluga. Informacija o ugovoru o razini usluge koju treba snimiti od pružatelja je dio ukupnih ključnih pokazatelja uspješnosti za poduzeće.

2.9. Izazovi i trendovi računarstva u oblaku

Ukratko, nova paradigma računarstva u oblaku nudi niz pogodnosti i prednosti u odnosu na prethodne računalne paradigme i mnoge organizacije je usvajaju. Međutim, još uvijek postoje mnogi izazovi kojima se trenutno bave istraživači i praktičari te problematike. Oni su ukratko prikazani u nastavku.

Izvedba

Glavni problem u izvedbi može biti kod nekih transakcijski orijentiranih i podatkovno intenzivnih aplikacija, u kojima bi računarstvo u oblaku moglo imati neadekvatne performanse. Također, korisnici koji su na velikoj udaljenosti pružatelja usluga u oblaku bi mogli iskusiti visoke latencije i kašnjenja.

Sigurnost i privatnost

Tvrtke su još uvijek zabrinute za sigurnost prilikom korištenja računarstva u oblaku. Kupci su zabrinuti zbog ranjivosti na napade kada su informacije i kritični IT resursi izvan vatrozida.

Kontrola

Neki IT odjeli su zabrinuti jer pružatelji usluga računarstva u oblaku imaju potpunu kontrolu platformi. Pružatelji usluga u oblaku obično ne dizajniraju platforme za potrebe određenih poduzeća i njihovih poslovnih običaja.

Troškovi interneta (podatkovne propusnosti)

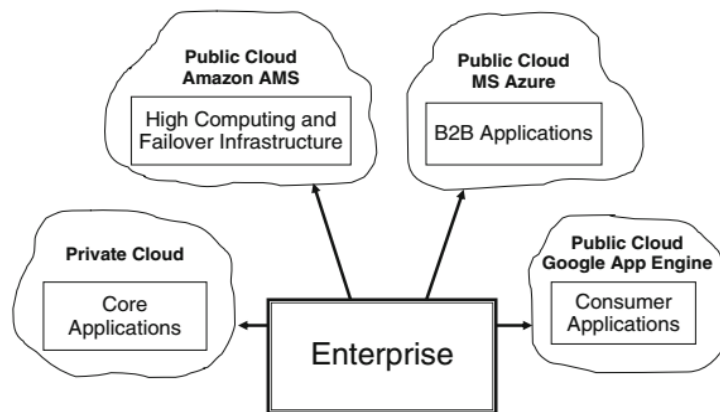
Sa računarstvom u oblaku tvrtke mogu uštedjeti novac na hardveru i softveru ali zato mogu imati potencijalno mnogo veće troškove interneta. Troškovi propusnosti interneta mogu biti niski za internetske aplikacije koje su manje podatkovno intenzivne, ali bi mogao značajno rasti za podatkovno intenzivne aplikacije.

Pouzdanost

Računarstvo u oblaku još uvijek ne nudi 24 satnu pouzdanost. Bilo je slučajeva gdje je dolazilo i do višesatnih prekida u oblaku. Za očekivati je da će u budućnosti biti više pružatelja usluga u oblaku, bogatije usluge, uspostavljanje standarda i najbolje prakse. U istraživačkoj areni, HP-ov laboratorij, Intel i Yahoo su pokrenuli distribuiranu istraživačku

platformu u oblaku, s objektima u Aziji, Europi i Sjevernoj Americi, s ciljem razvoja inovacija, uključujući i čipove specijalizirane za računarstvo u oblaku. IBM je pokrenuo istraživački računalni oblak, a riječ je o „na zahtjev“ globalno dostupnom skupu računalnih resursa koji podržavaju poslovne procese.

Ukratko, računarstvo u oblaku je definitivno vrsta računarstvene paradigme/arhitekture koja bi trebala opstati dugo u budućnosti. U bližoj budućnosti, računarstvo u oblaku se može pojaviti u različitim smjerovima. Jedan od mogućih scenarija za budućnost je da će poduzeća koristiti distribuirane hibridne oblake (slika 5.).



Slika 5. Distribuirana arhitektura hibridnog oblaka (prilagođena iz Lakshmanan (2009)⁹⁹

Izvor: Furht B., Escalante A.: Handbook of Cloud Computing, 2010., str. 19

Prema tom scenariju, poduzeće će koristiti osnovne programe na svojem privatnom oblaku, dok će neke druge aplikacije biti raspoređene na nekoliko privatnih oblaka, koji su optimizirani za specifične primjene.¹⁰⁰

Nedavno istraživanje Pew Internet & American Life Project-a provedeno među više od 800 internetski pismenih ljudi, uključujući i stručnjake, rezultiralo je slijedećim zaključcima: Tehnološki stručnjaci i dionici očekuju da će se u 2020. godini uglavnom 'živjeti' u oblaku, a ne na desktopu, radeći uglavnom na cyberspace-temeljenim aplikacijama kojima se pristupa putem umreženih uređaja. (Anderson i Rainie 2010) U istom izvješću, 72% stručnjaka, reklo je da će većina ljudi koristiti tehnologije u oblaku za svakodnevne računalne potrebe, umjesto da rade na lokalnom računalu. Čak i ovaj visok stupanj suglasnosti ne jamči da će se

⁹⁹ Lakshmanan, G., **Cloud computing – Relevance to enterprise**, Infosys White Paper, travanj 2009

¹⁰⁰ Furht B., Escalante A.: **Handbook of Cloud Computing**, 2010., str. 17-18

predviđanje obistiniti. No to nam daje osjećaj za način na koji ljudi u domeni razmišljaju. Svakom proizvođaču PC-a to bi svakako bilo prikladno vrijeme da razmisli o svojoj dugoročnoj strategiji.

Još jedan pokazatelj vjerojatnog nastavka rasta oblaka je izrazita tendencija marketinških i oglašivačkih odjela da ubacuju riječ oblak na svakom koraku. Funkcionalnosti, prethodno opisivane kao temeljene na web-u, sada se redovno opisuju kao temeljene na oblaku. Relativno jednostavni, svakodnevni poslovni zadaci su preneseni u okruženje u oblaku. Postoje mnogi primjeri tvrtki koje su preko noći počele uključivati slike oblaka u svojim oglasima. Neke reklame pokušavaju pokriti sve baze tvrdeći da su njihovi proizvodi „bazirane na online oblaku“ ili „web aplikacije temeljene na oblaku“. Stoga je za očekivati da će oblak pronaći put u sve aspekte ljudskih života, jer kako stvari stoje oblak privlači kupce.¹⁰¹

Današnji trendovi su takvi da granice između računala, tableta i pametnih telefona postaju sve nejasnije, a sve veći broj korisnika mobilnog računarstva znači i sve više i više korisnika oblaka. Vrhunac svega je usklađivanje između mobilnih tehnologija i oblaka koja se već neko vrijeme događa. Mobilni uređaji funkcioniraju na mobilnom oblaku kojeg možemo opisati kao infrastrukturu koja omogućuje mobilnim uređajima da vrše kompleksne zadatke pouzdajući se snagu infrastrukture u oblaku. Što je uređaj manji, za očekivati da će se više teških obrada i pohrane podataka odvijati na nekom snažnom serveru koji se nalazi na nekoj udaljenoj lokaciji.

Pomalo kontradiktoran zahtjev koji od malih uređaja ograničenih računalnih kapaciteta i baterije traži sposobnost vršenja računalno i podatkovno intenzivnih zadataka riješen je na način da se koristeći široko pojasan bežični prijenos, iskorištavaju najbliži računalni i podatkovni poslužitelji. Mali mobilni uređaji nisu sposobni za obradu milijuna redaka podataka ali se mogu povezati na oblak te zatražiti računalne resurse koji će taj posao odraditi za njih. Cijeli proces zapravo ne odudara od današnjeg standardnog klijent/poslužitelj odnosa samo što je u ovom slučaju riječ o jakom malenom mobilnom klijentu.

Mobilni uređaji donose nove mogućnosti kao što je GPS i položajne informacije a time su stvoreni preduvjeti za cijeli niz novih aplikacija baziranih na informaciji o lokaciji korisnika.

¹⁰¹ Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013. ,str.278

Postoje aplikacije koje ne samo da očitavaju informaciju o zdravlju pacijenta nego su u mogućnosti odaslati poziv za pomoć ukoliko je život pacijenta ugrožen te očitati točnu lokaciju pacijenta kako bi hitna pomoć točno znala gdje treba doći.

Socijalne mreže koje koriste informacije o lokaciji već su neko vrijeme prisutne ali one su ujedno razlog i za brigu. Osim što takvi sustavi daju informaciju našim prijateljima gdje se nalazimo što otvara više mogućnosti za druženje, iste informacije mogu doći u ruke onih koji nemaju dobre namjere.

Neke od promjena nisu specifične tehnologije, već omogućuju nove oblike poslovne prakse i društvene interakcije. Kao što smo do sada imali prilike vidjeti, postoji nekoliko ključnih čimbenika koji značajno mijenjaju način na koji će se IT koristiti u budućnosti:

- Ogromne količine podataka koje se pohranjuju
- Činjenica da se podaci pohranjuju na mnogo mjesta
- Potražnja potrošača za jednostavan i jeftin pristup aplikacijama

Svi ovi čimbenici daju prednost oblaku. Zapravo, može se reći da oni zapravo zahtijevaju oblak, kao preduvjet. Isto tako oni će bez sumnje potaknuti nove poslovne ideje i načine poslovanja.

Predviđanje budućnosti

Najbolji način za razumjeti što će se vjerojatno dogoditi sa računarstvom u oblaku je ukoliko se pogleda što se dogodilo s tvrtkama koje isključivo rade u oblaku. Tvrtke koje baziraju svoje poslovanje na internetu upravo su takve. Čak i kada su Internet tvrtke velike, mnogi od njihovih poslovnih procesa su složeni zajedničkim povezivanjem softvera, često na način koji nije ništa sofisticiraniji od jednostavnog povezivanja sa web stranicama. Uzmimo na primjer malu web stranicu koja pripada izdavaču koji prodaje knjige preko interneta, te ih ujedno prodaje i preko Amazon.com-a.

Plaćanje će se vjerojatno vršiti putem PayPal-a. Klijent može izdavati knjige preko tiskare, ali je vjerojatnije da će knjige biti pohranjene u tiskari i isporučene od strane tiskare a narudžbe će biti poslone sa same web stranice direktno putem e-maila. Ovo će biti slučaj i kod pojedinačnih narudžbi ali i za direktne narudžbe sa Amazona.

Velik dio ostatka poslovanja uključuje privlačenja klijenata na web stranicu radi prodaje knjiga putem optimiziranja web stranice za tražilice. Pravilno optimiziranje stranice za

tražilice povećava izgleda da će se web stranica pojaviti u rezultatima pretraživanja a izgleda dodatno povećava analiza statistike web stranice, dodavanje odgovarajućeg sadržaja i web dizajn. U istom kontekstu lako je zamisliti i druge poslove koji se izvode na ovaj način. To nije teško učiniti, jer velika većina malih i srednjih poduzeća ima jednu ili dvije specifičnosti a što znači da je većina njihovih poslovnih procesa uobičajena, svakodnevna, i sasvim prikladna za računarstvo u oblaku.¹⁰²

Tehnologije u oblaku i modeli još nisu dostigli svoj puni potencijal i mnoge mogućnosti povezane s oblacima ostaju nerazvijeni i neistražene, do stupnja koji dopušta njihovu punu eksploataciju, čime bi ispunile sve uvjete svih potencijalnih okolnosti korištenja. Računarstvo u oblaku je fantastična nova stvarnost za one koji planiraju, pokreću i na kraju postavljaju vizije za ono što je moguće u njihovoj organizaciji. Stvarnost u kojoj se organizacija može u velikoj mjeri osloboditi tradicionalnih ograničenja koje je klasično računarstvo tako dugo postavljalo - ograničenja na temelju troškova, dostupnosti, mogućnosti i poteškoća u korištenju računalno omogućenih stvari. Oblak je nova realnost na koju treba djelovati, prihvatiti je i razumjeti. Mogućnosti su neograničene.¹⁰³

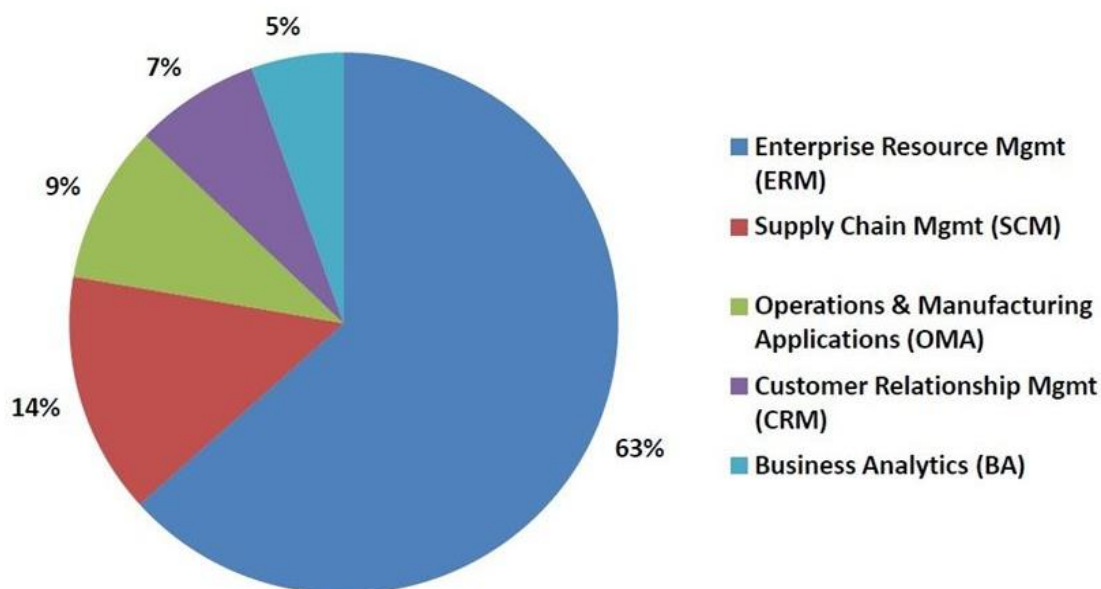
¹⁰² Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010. , str.159

¹⁰³ Marks, E.A. Bob Lozano: **Executives Guide to Cloud Computing**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010., str.260

3. PREGLED ODABRANIH PONUĐAČA KNJIGOVODSTVENIH APLIKACIJA NA TRŽIŠTU RH SA SLUČAJEVIMA IZ PRAKSE

Istraživanje provedeno od strane analitičke kuće IDC Adriatics za 2013. godinu navodi da je Hrvatsko tržište ERP¹⁰⁴ odnosno poslovnih aplikacija vrijedilo 245,86 milijuna kuna što je rast od 15,9 posto u odnosu na 2012. godinu.

Hrvatsko tržište poslovnih aplikacija u 2013. godini obilježio je značajan događaj a riječ je o promjeni pozicija tržišnih lidera, njemačkog SAP-a i američkog Microsfta. Nakon sedam godina držanja prve pozicije, SAP je u 2013. godini mjesto ustupio Microsoftu dok se ostale tri pozicije na listi top pet najvećih proizvođača poslovnih aplikacija nisu mijenjale. Tako se na trećoj poziciji nalazi poduzeće IN2, na četvrtoj Login a posljednje peto drži Enel.



Slika 6. Hrvatsko tržište poslovnog softwera u 2013. godini

Preuzeto: <http://www.bug.hr/vijesti/rast-hrvatskog-erp-trzista/132759.aspx>

¹⁰⁴ ERP (Enterprise Resource Planning) je industrijski termin, nastao 1990. godine da bi označio poseban segment tržišta poslovnog softwera koji se odnosi na integralne, modularne pakete aplikacijskog softwera namijenjene podršci transakcije obrade podataka (OLTP – On-Line Transaction Processing) poslovnih informacijskih sustava, koji su oblikovani s dva osnovna cilja: - Podržavanje poslovnih procesa u cilju veće učinkovitosti i efikasnosti obavljanja pojedinih poslovnih aktivnosti i poslovnog sustava u cjelini; - Osiguravanje potrebnih informacijskih podloga za uspješno upravljanje složenim poslovnim sustavima, prema Garača Ž., ERP sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta, 2009. godina, Split

Prema prikazanom grafikonu jasno se vidi da je upravljanje korporativnim resursima (ERM) najpopularnije područje ERP-a s udjelom od 63% u 2013 dok je upravljanje lancem nabave (SCM) na drugom mjestu s približno 14 posto tržišta, dok se operacijski i proizvodni moduli (OMA) nalaze na trećem mjestu s udjelom nešto većim od 9 posto. Vodeći potrošač sa 23% udjela u ERP licencama i održavanju prema tržišnim vertikalama je i dalje sektor maloprodaje dok je veleprodaja zauzela drugu poziciju s udjelom od 9 posto, a procesna proizvodnja s 8% na trećem mjestu domaćeg tržišta aplikacija. Ukupan prihod od licenci i redovnog održavanja vodećih pet proizvođača u 2013. godini predstavljao je više od pola vrijednosti ukupne ERP potrošnje u prošloj godini. Posebno valja istaknuti da je većina domaćih ponuđača zabilježila je rast prihoda u odnosu na 2012. godinu.¹⁰⁵ Zahvaljujući dobrom poznavanju tržišta (nižim cijenama i prilagodljivošću) unatoč krizi domaći proizvođači su redom ostvarili rast¹⁰⁶.

Tržište proizvođača knjigovodstvenih aplikacija u RH sastoji se uglavnom od mikro i malih tvrtki što znači da ukupni promet i aktiva tih poduzeća ne prelazi 10 mil. eura a prosječan broj zaposlenih tijekom poslovne godine nije veći od 50¹⁰⁷. Većina ovih tvrtki svoje poslovanje i dalje bazira na prodaji i održavanju softvera premda postoji sve prisutniji trend (ovisno o tipu tehnologije koji proizvođač koristi u izradi svojih aplikacija) opcije najma softvera. Riječ je poduzećima koja nude klasične desktop aplikacije te novim poduzećima koja nude „web based“¹⁰⁸ knjigovodstvene aplikacije.

Tipični primjer ponuditelja desktop aplikacija obuhvaćaju „one man band“ mikro tvrtke (tvrtke sa samo jednim zaposlenim, obično vlasnikom, osnivačem) koje obično nude standardne knjigovodstvene aplikacije za vođenje financijskog i robno materijalnog knjigovodstva i program za obračun plaća te malo veće (također) mikro tvrtke koje imaju do 10 zaposlenih a u svojoj ponudi imaju i nešto širi portfelj koji obuhvaća i POS aplikacije i aplikacije za vođenje poslovanja hotela i turističkih agencija. Također knjigovodstvene

¹⁰⁵ Portal Banka.hr, Dostupno na: <http://www.banka.hr/hrvatska/microsoft-skinuo-sap-s-trona-hrvatskog-erp-trzista>

¹⁰⁶ Portal Poslovni.hr: <http://www.poslovni.hr/tehnologija/iznenadili-domaci-proizvoaci-microsoft-pretekao-sap-271608>

¹⁰⁷ Portal ministarstva poduzetništva i obrta www.minpo.hr, Dostupno na: <http://www.minpo.hr/UserDocsImages/IZRACUN%20MSP.pdf>

¹⁰⁸ Web based aplikacija je termin koji se odnosi na bilo koji program kojemu se pristupa preko mreže koristeći HTTP protokol umjesto da se pokreće sa same memorije računala. Web based aplikacije često rade preko web browsera ali mogu biti klijentski orijentirane na način da se mali dio aplikacije skine na korisnički desktop a sva obrada se odvija preko interneta na vanjskom serveru. Dostupno na: <https://www.techopedia.com/definition/26002/web-based-application>

aplikacije ovih tvrtki zbog većeg stupnja integracije i broja izvještaja više nalikuju na ERP sustave premda to u načelu nisu. U narednom poglavlju, kao primjeri će se obraditi „one man band“ tvrtke Slavanconsult d.o.o. i DB Soft, zatim tvrtke Infokom software & consulting d.o.o. i Puppila d.o.o. kao primjeri proizvođača klasičnih desktop aplikacija. Da postoje novi trendovi u smjeru razvoja knjigovodstvenih aplikacija pokazat će se na posljednjem primjeru modernog knjigovodstvenog softvera CPP.

3.1. „One man band“ tvrtke: Slavanconsult d.o.o. i DbSoft

„One man band“ informatičke tvrtke su tvrtke koje imaju jednog zaposlenog obično vlasnika tvrtke ili obrta po zvanju najčešće ekonomske ili informatičke struke. Ovakve tvrtke često su nastajale u manjim mjestima i dominantno bile orijentirane na lokalnu privredu u kojoj su stekle određeni broj stalnih klijenata a kroz godine zbog tržišnih uvjeta ili ne sklonosti riziku njihovih vlasnika nisu značajno nadržale svoju startnu poziciju. Svoje korijene u pravilu vuču iz perioda kada online implementacija i podrška softvera zbog znatno sporijeg interneta nije bila masovno prisutna kao danas te su se sve intervencije odrađivale terenski na lokaciji korisnika što je naravno tvrtke sa određenog geografskog područja logično nagnalo da se orijentiraju lokalnim informatičkim poduzećima. Postoji nekoliko razloga zbog kojih ove firme u posljednje vrijeme gube na značaju i polako nestaju. Uvođenje širokopojsnog interneta omogućava većim i značajnim „igračima“ na tržištu da ponude svoje usluge u do nedavno manje isplative i teže dostupne lokacije. Isto tako često se događa da se male tvrtke sa jednim vlasnikom/zaposlenikom zatvaraju zbog opadanja posla ili angažiranja vlasnika u drugim većim poduzećima a nije rijetka situacija da se to događa i zbog bioloških razloga gdje vlasnik/zaposlenik zbog starosti odlazi u mirovinu ili zbog smrtnog slučaja vlasnika. Nerijetko se korisnici usluga ovog tipa tvrtki „preko noći“ nađu u nezgodnoj situaciji jer naglo izgube podršku od strane proizvođača.

Financijsko

Knjigovodstveni program za vođenje dvostavnog (dvojnog) knjigovodstva u excelu

Ažurirano: 07.08.2015.g.



Slika 7. Poslovni program UpS

Preuzeto: <http://www.slavanconsult.hr/?Stranica=Financijsko>

Poduzeće **Slavanconsult d.o.o.**¹⁰⁹ osnovano je 1997. godine. Vlasnik tvrtke je ujedno i jedini zaposlenik a tijekom 30 godišnjeg radnog staža stekao je veliko iskustvo u radu na financijsko-računovodstvenim, knjigovodstvenim i plansko analitičkim poslovima u više tvrtki. Tokom 90-ih godina osniva obrta a zatim i poduzeće koje se bavi djelatnošću pružanja poslovnih usluga, konzaltinga, organizacije, poreznog savjetovanja i knjigovodstva. Stečeno znanje i iskustvo na polju financija i računovodstva poslužilo je za izradu aplikacija za vođenje knjigovodstva malih tvrtki, obrtnika i udruga – UPS (upravljajući poslovni sustav).

Poslovni program UPS, proizvođač na svojim web stranicama opisuje na slijedeći način:

„ Svakom poduzetniku da bi bio uspješan potrebne su informacije o stanju imovine s kojom je ušao u posao. Rješenje problema je u pouzdanom, jednostavnom, praktičnom i jeftinom poslovnom softveru - **Upravljajući poslovni sustav (UPS)**. Knjigovodstveni program je

¹⁰⁹ Službene web stranice: <http://www.slavanconsult.hr/>

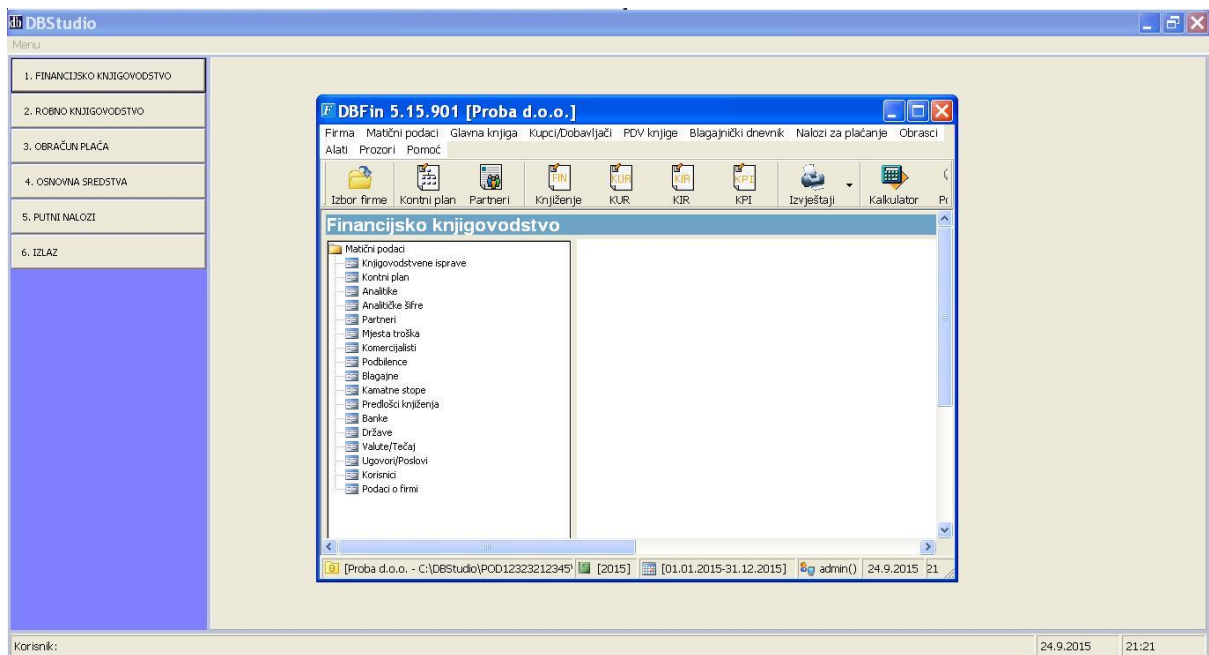
besplatan, ne plaća se održavanje jedino godišnja obnova licence. Sve aplikacije i obrasci se tokom godine ažuriraju i dostavljaju na e-mail korisnika. Upute za korištenje sadržane su u samom knjigovodstvenom programu. Za korištenje knjigovodstvenog programa potrebno je: Windows 95/98/ME/2000/XP,...., Internet Explorer (ili neki drugi internet preglednik), MS Office, pristup internetu. ¹¹⁰

Ponuda programa proizvođača odnosi se na programe za Fakturiranje, vođenje knjiga obrtnika, program za blagajničko poslovanje, Financijsko knjigovodstvo, Obračun Plaća i vođenje knjiga udruga. Uz programe za vođenje tvrtki i obrta Slavanconsult nudi i specijalizirane programe za vođenje knjigovodstva zgrada, izradu poslovnih planova i poslovanje paušalista.

Svi programi izrađeni su u excelu i funkcioniraju kao zasebne cjeline (nisu integrirani) što onemogućuje korištenje iste baze podataka na dva različita programa istog proizvođača a interesantno je napomenuti da proizvođač također nudi i odvojene obrasce vezane za prijavu dohotka, dobiti, para fiskalnih nameta, obrasce vezane za plaće, pdv i obrtnike.

Programe odlikuje jednostavnost koja u pravilu ne zahtjeva održavanje od strane proizvođača te niska cijena. Slavanconsult ne nudi složenije programe za vođenje robno-materijalnog knjigovodstva, proizvodnje i trgovine.

¹¹⁰ <http://www.slavanconsult.hr/?Stranica=Aplikacije>



Slika 8. Poslovni program DBStudio

Preuzeto: <http://www.dbsoft.hr/Download/tabid/183/Default.aspx>

DbSoft¹¹¹ je obrt za računalne djelatnosti čiji vlasnik je ujedno i jedini zaposlenik tvrtke. Obrt se bavi projektiranjem i implementacijom informacijskih sustava za mala i srednja poduzeća.

Glavnu djelatnost svog obrta i karakteristike poslovnog programa DBStudio proizvođač na svojim web stranicama opisuje na slijedeći način:

„Specijalizirali smo se za izradu računovodstveno-knjigovodstvenih aplikacija i to za sve tipove poduzeća (proizvođačka, trgovačka, uslužna), no za određene korisnike rađeni su i programi drugih namjena.

Kod izrade programa poseban naglasak daje se na jednostavnost korištenja programa, jer je jednostavan program i brz i siguran. Budući da su programi razvijani tokom 20 godina, u njih je ugrađeno bogato iskustvo rada za veliki broj korisnika iz različitih djelatnosti. Veliki broj parametara u programima omogućava korisnicima prilagodbu rada programa njihovim specifičnim zahtjevima...“¹¹²

DbSoft u svojoj ponudi nudi paketno ili pojedinačno programe za vođenje financijskog knjigovodstva, obrtničke knjige, obračun plaća, evidenciju radnog vremena, osnovna sredstva,

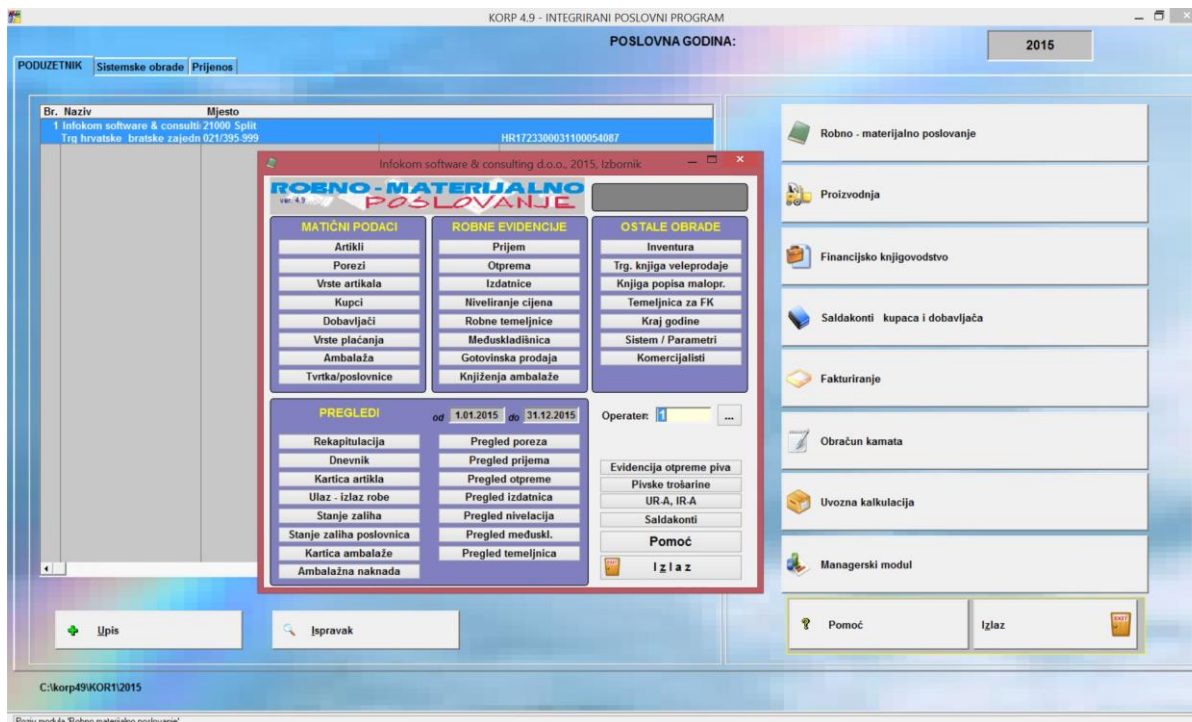
¹¹¹ Službene web stranice poduzeća DbSoft: <http://www.dbsoft.hr/>

¹¹² <http://www.dbsoft.hr/Onama/tabid/181/Default.aspx>

putne naloge, robno materijalno knjigovodstvo i POS kasu. Glavni naglasak ovog proizvođača je u jednostavnosti korištenja programa za koje navodi da su brzi i sigurni. Programi su integrirani što znači da dijele istu bazu podataka. Programe odlikuje veliki broj parametara koji korisnicima omogućavaju prilagodbu rada programa prema njihovim specifičnim zahtjevima. Proizvođač programa nudi telefonsku i internet podršku u radu. Cijena programa je niska pogotovo kada se kupuje paketno kao komplet programa/modula za vođenje knjigovodstva tvrtki i obrta a proizvođač uz to nudi i cijeli niz pogodnosti vezanih za plaćanje i održavanje aplikacija.

3.2. Poslovne aplikacije za knjigovodstvo: Infokom softvere & consulting d.o.o. i Pupilla d.o.o.

Proizvođači klasičnih desktop poslovnih aplikacija za knjigovodstvo su najčešće prisutan tip tvrtki u RH. Riječ je o poduzećima do 20 zaposlenih, osnovana tijekom 90-ih godina prošlog stoljeća u većim sredinama i gradovima gdje su imala prostora za rast i širenje prihoda i broja zaposlenih. Masovnije uvođenje širokopojsnog interneta omogućilo je ovim poduzećima da šire svoje poslovanje po Hrvatskoj a neka su to učinile i po susjednim zemljama (Bosna i Hercegovina, Srbija, Crna Gora i Makedonija). Velika većina poslovnih aplikacija koje ove tvrtke nude nisu web aplikacije odnosno nisu web orijentirane aplikacije već klasične lokalno orijentirane desktop aplikacije. Modularnog su dizajna što znači da je moguće kupiti jedan ili više modula po izboru i s vremenom dokupljivati nove module, integrirane (rade u pravilu na jednoj bazi) te omogućuju mrežni rad više licenci(instalacija) programa. Proizvođači ovih aplikacija u svojoj ponudi najčešće nude i managerske module, veliki broj izvještaja a neki i mogućnost „real time“ praćenja troškova, prodaje isl. što po definiciji neke od ovih aplikacije svrstava u kategoriju ERP-ova. Velika većina ovih aplikacija namijenjena je i koristi se u malim i srednje velikim poduzećima.



Slika 9. Poslovni program Korp

Preuzeto: <http://www.korp.hr/www/index.php/programi/knjigovodstveni-program-za-poduzeca> Poduzeće

Infokom software & consulting d.o.o. osnovano je 1993. godine sa osnovnom djelatnošću proizvodnje i prodaja poslovnih programa, prodaje hardvera (računala i računalne opreme), izgradnje informacijskih sustava, projektiranje organizacija i savjetovanje na području informatizacije, organizacije i računovodstva. Poduzeće zapošljava 8 djelatnika te je fokusirano na poslove razvoja i održavanja vlastitog softvera i pružanja podrške korisnicima. Glavne značajke Korp poslovnih programa proizvođač Infokom na svojim web stranicama opisuje na slijedeći način:

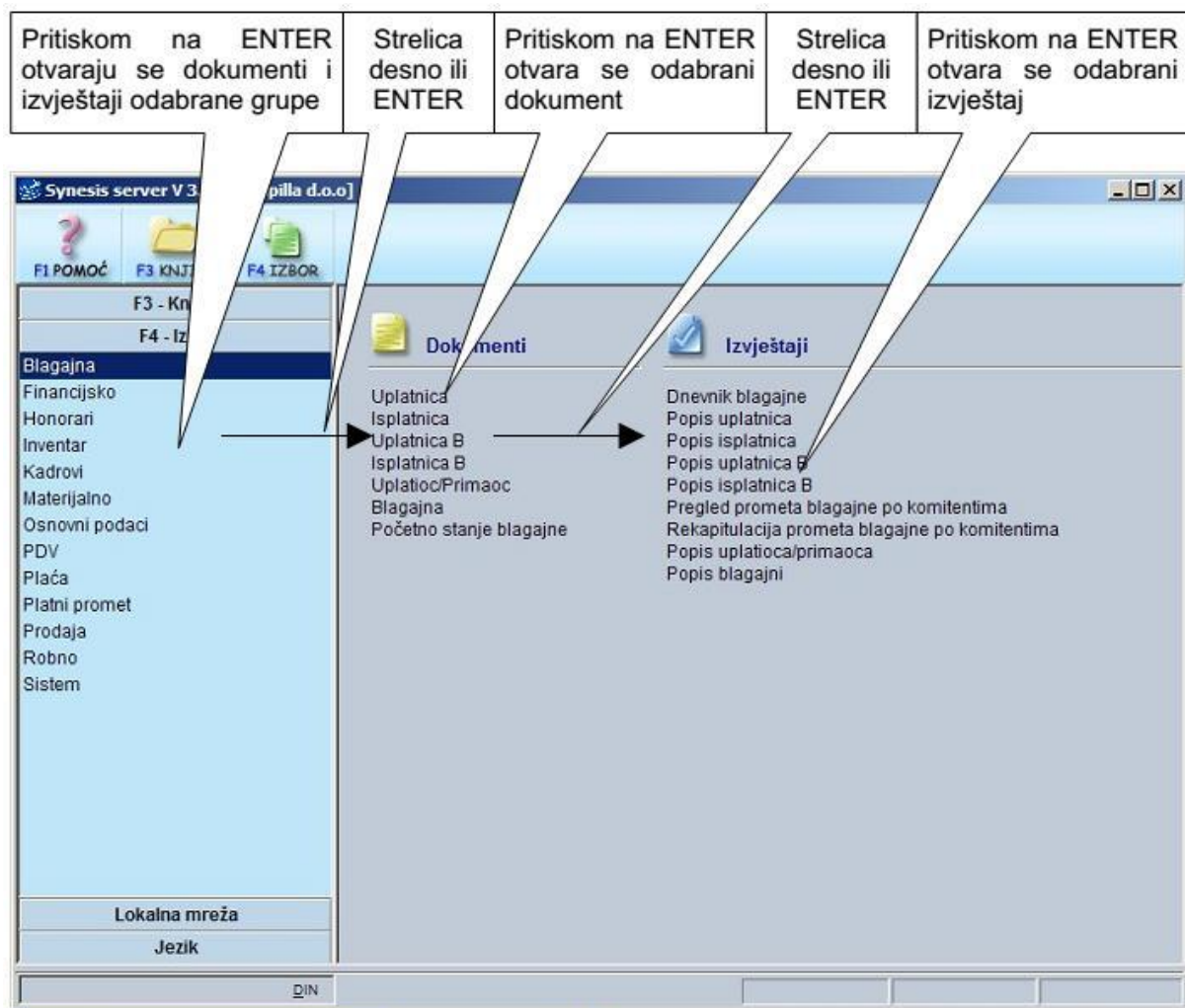
„Programi KORP su proizvodi najnovijih informatičkih tehnologija. Na tržištu su prisutni od 1996. godine, pa su pored višegodišnjeg iskustva sa programima u tekstualnom modu, u najnoviju generaciju KORP programa ugrađena i višegodišnja iskustva primjene poslovnih programa u grafičkom (Windows) okruženju. Kompletan asortiman poslovnih programa KORP pokriva potrebe svih korisnika od najmanjih do najvećih, od slobodnog zanimanja, preko obrtničkih radnji sa samo jednim zaposlenikom, pa sve do tvrtke sa tisućama zaposlenika. Programi se odlikuju slijedećim karakteristikama:

- Pouzdanost u radu

- Jednostavnost rada
- Prilagodljivost specifičnostima korisnika
- Samostalna instalacija programa bez prisustva stručnjaka
- Početak rada s minimalnom obukom ili bez obuke
- Rad bez održavanja omogućava efikasno upravljanje poslovanjem
- Povoljne cijene¹¹³. “

Programi Korp su u cijelosti ili djelomično integrirana rješenja. Uz klasične knjigovodstvene aplikacije za tvrtke i obrte koje uključuju financijsko knjigovodstvo, salda konte, obračun pdva, plaće, blagajničko poslovanje, osnovna sredstva, putne naloge i obrtničke knjige, te robno materijalno knjigovodstvo i POS aplikacije (kase), poduzeće nudi i specijalizirane aplikacije za proizvodnju, turizam kao što je program za recepcijsko poslovanje hotela, hostela, kampova i apartmana te program za vođenje poslovanja turističkih agencija. Uz ove programe poduzeće nudi i specijalizirane aplikacije za vođenje sportskih klubova i optičkih radnji. Programi su Windows desktop aplikacije koje podržavaju mrežni rad u lokalnoj mreži a uz pomoć serverske tehnologije mogu omogućiti rad korisnicima putem interneta. Poduzeće je uz prodaju programa orijentirano na pružanje brze i kvalitetne telefonske i internet podrške svojim korisnicima što prosječni korisnik Infokomovih usluga preferira i cijeni.

¹¹³ Službene web stranice poduzeća Infokom <http://www.korp.hr/www/index.php/korp>



Slika 10. Poslovni program Synesis

Preuzeto: <http://www.pupilla.hr/PDF/SynesisUputstvo2.pdf>

Poduzeće **Pupilla d.o.o.** osnovano je 1994. godine sa osnovnom djelatnošću proizvodnje, prodaje i održavanja knjigovodstvenog softvera. Poduzeće zapošljava 7 djelatnika te je primarno orijentirano na prodaju softvera. Za razliku od većine sličnih tvrtki iz branše Pupilla nije toliko orijentirana na klasično pružanje podrške svojim korisnicima, niti svoje prihode bazira na takvom tipu usluge, već se fokusira na razvoj jednostavnih rješenja sa detaljno pisanim uputstvima što rezultira manjom potrebom korisnika za korisničkom podrškom. Ovo je vjerojatno i glavni razloga zašto je Pupilla jedno od najpoznatijih i najzastupljenijih poduzeća na tržištu poslovnih aplikacija za mala poduzeća u RH.

Proizvođač Pupilla na svojim web stranicama na slijedeći način opisuje poslovni program Synesis:

„Program Synesis dizajniran je tako da ispunjava potrebe za jednostavnošću koja je neophodna kod manjih poduzetnika, ali da se može koristiti i u većim tvrtkama u kojima istovremeno radi veći broj korisnika. Bez obzira da li program koristi samo jedna osoba ili nekoliko desetaka njih, dokumenti se automatski objedinjuju u jedinstveni sustav poduzeća čiji su podaci dostupni u svakom trenutku. Npr. obveza za PDV vidljiva je u PDV obrascu odmah po izdavanju računa.

U program SYNESIS ugrađeno je preko 300 dokumenata i 500 izvještaja koji pokrivaju sve potrebe za potpunom i detaljnom informacijom.

Svi izvještaji mogu se dobiti i na ekranu, prilikom čega je moguć uvid i u pojedine dokumente od kojih se sastoji neki iznos na izvještaju...“

Pod brendom Synesis poduzeće prodaje veliki broj manjih, djelom ili u potpunosti integriranih modula po vrlo povoljnim cijenama. Poduzeće održava i usklađuje programe sa zakonskim promjenama te naplaćuje dogradnje, odnosno nove verzije programa ali podršku za rad ne naplaćuje niti u svojoj ponudi nudi mogućnost paušalnog plaćanja održavanja što je za one korisnike koji se odluče na njihove programe jedna od glavnih prednosti. Synesis programi pokrivaju široki dijapazon djelatnosti pa tako uz klasične knjigovodstvene aplikacije za tvrtke i obrte, nudi i specijalizirane aplikacije za autoservise, evidenciju članarina i naknada, izračune dividendi i udjela, turizam (knjiga gostiju, rezervacije, recepcijsko poslovanje), proizvodnju i montažu, servis, proračunske korisnike, knjige poslovnih udjela, evidenciju odluka i zapisnika itd.

3.3. Moderan knjigovodstveni softver u oblaku: CPP

Termin online knjigovodstva ili knjigovodstva u oblaku se na hrvatskom tržištu počeo pojavljivati prije 10-ak godina što se ujedno poklapa sa masovnim uvođenjem široko pojasnog interneta kao glavnog preduvjeta za seljenje usluga knjigovodstva u oblak. Online knjigovodstvena aplikacije podrazumijeva isključivo web orijentiranu aplikaciju dostupnu 24 sata dnevno, na bilo kojoj lokaciji s bilo kojeg uređaja uz preduvjet postojanja interneta. Ovim aplikacijama se pristupa putem web browsera kao i bilo kojoj drugoj web aplikaciji (npr. web mailu, socijalnim mrežama itd.).

Kada se govori o online knjigovodstvu odnosno online knjigovodstvenim aplikacijama u kontekstu hrvatskog tržišta, zbog relativno uskog i podijeljenog tržišta, riječ je o relativno malom broju tvrtki koje nude klasične knjigovodstvene aplikacije stoga se termin može

slobodno proširiti na tržište online poslovnih aplikacija, koje podrazumijevaju razno razne online servise za prodaju (izradu ponuda i računa), obračun plaća, putnih naloga, djelomičnih knjigovodstvenih aplikacija (npr. online obrasci za izradu završnih računa, obračun i prijavu poreza), evidencija članstva i prije svega turističkih aplikacija za vođenje turističkih objekata i agencija.

Tvrtke koje se bave izradom online poslovnih aplikacija na HR tržištu uglavnom se osnivaju u drugoj polovici prošlog desetljeća od strane nove generacije programera i studenata FER-a, FESB-a koji se uključuju u nove i aktualne tokove informacijskih tehnologija.

Premda danas sve više tvrtki na HR tržištu uviđa i želi koristiti prednost knjigovodstva u oblaku i dalje postoji otpor prema prebacivanju poslovanja u oblak, prije svega od strane knjigovodstvenih servisa čiji vlasnici dominantno generacija u srednjim i starijim godinama nije stekla povjerenje prema ovom tipu tehnologije.



Slika 11. Poslovni program CPP

Preuzeto: http://www.tenabe.hr/images/cpp_velika.jpg

CPP je poslovno-financijski softver koji je u cijelosti web orijentiran. Proizvođač je poduzeće **POGLEDI d.o.o.** osnovano 2004. godine. Osnivač tvrtke je mladi programer Igor Vuksanović koji je kao jedva punoljetni mladi poduzetnik najveći problem pri vođenju svoje tvrtke vidio u knjigovodstvu i papirologiji. Na knjigovodstvo je gledao kao na nametnuti teret od strane države te je želio bolju komunikaciju sa svojim knjigovodstvenim servisom. Ideja od početka CPP-a je bila da se poslovni pokazatelji i financijski izvještaji mogu dobiti u realnom vremenu, a ne sa zakašnjenjem od mjesec dana. Poduzeće danas zapošljava sedmero ljudi te bilježi kontinuirani rast.

Web stranice proizvođača navode brojne prednosti CPP knjigovodstvenog softvera kako za računovodstvene servise tako i za tvrtke koje marketinški opisuju na sljedeći način:

„ CPP nije samo knjigovodstveni softver već omogućuje potpuno drukčiji način funkcioniranja računovodstvenog ureda.

CPP je jedini hrvatski poslovni softver koji je nagrađen najprestižnijim priznanjima za inovativnost u visokim tehnologijama.

- *Alati za računovodstvene urede*
- *Povezanost s bankama*
- *Zajedničke postavke za više poduzeća*
- *Prednosti za klijente*
- *Bez početnih troškova*
- *Mac OS, Windows, Linux, Chrome OS*
- *Dostupan s bilo koje lokacije*

Centralno mjesto za Vaše financije

Kroz preglednu snimku stanja uvijek možete saznati u kojem se smjeru krećete. CPP Vam omogućava uvid i kontrolu nad poslovanjem bilo kada i bilo gdje.

Transakcije, platni nalozi, stanje na računu... Sve na jednom mjestu!

Često koristite internet bankarstvo? Imate otvorene račune kod više banaka? Zaboravite trenutne probleme jer u CPP-u možete pretražiti sve transakcije, kreirati platne naloge iz ulaznih računa te pregledati kretanje sredstava.

Upoznajte svoje kupce

CPP nije CRM sustav, ali može prikazati sve financijske informacije o kupcu na jednom mjestu.

Informacije koje lako razumijete

Brzo usporedite prihode tekućeg mjeseca s prethodnim i lanjskim periodom ili kreirajte vlastiti izvještaj za dubinsku analizu dobiti po centrima, projektima, partnerima, uslugama i proizvodima. “

CPP je krenuo kao softver za izdavanje računa, evidenciju računa i praćenje poslovanja. Iz čega se razvio u računovodstvenu aplikaciju. CPP nije samo računovodstvena aplikacija nego financijsko-poslovni sustav uz mogućnost ugovaranja i knjigovodstvenih usluga. Prednost CPP-a nad klasičnim knjigovodstvenim aplikacijama je očita: jednostavnost, dostupnost i drastično smanjenje knjigovodstvenih troškova. CPP je inovativan svojim pristupom knjigovodstvu, brzini implementacije sustava u poslovanje tvrtke (unutar 24 sata),

jednostavnosti korištenja te automatiziranim računovodstvenim i poslovnim procesima koji drastično smanjuju vrijeme potrebno za računovodstvenu obradu.

CPP je dostupan putem interneta 24h dnevno s bilo koje lokacije na svijetu, baš kao i internet bankarstvo. Zaposlenici ga koriste za svakodnevne poslove (izdavanje računa, ponuda itd), računovodstveni servis putem CPP-a obavlja sve računovodstvene poslove, a menadžer tvrtke ima pristup svim financijskim izvještajima i poslovnim pokazateljima u realnom vremenu. Kratko rečeno, spaja tvrtku i računovodstveni servis u jedan zajednički sustav. Koristeći CPP u kombinaciji s internet bankarstvom i e-FINA servisom u potpunosti je moguće ukinuti papirologiju u tvrtki. Planovi tvrtke trenutno su vezani za daljnji razvoj aplikacije u smjeru modula za upravljanje zalihama.

3.4. Usporedba odabranih proizvođača knjigovodstvenih aplikacija na tržištu RH

Premda je tržište knjigovodstvenih aplikacija na RH tržištu podijeljeno između nekolicine većih i velikog broja manjih proizvođača, novi trendovi i generacije poduzetnika ne dopuštaju aktualnim ponuđačima na tržištu da se opuste. U prethodnom poglavlju predstavljeni su tipični predstavnici proizvođača knjigovodstvenih aplikacija na tržištu RH koje će se u ovom poglavlju usporediti prema tehničkim karakteristikama i korisnicima koji ih preferiraju.

Kao što se može vidjeti iz tablice 1., sve tri grupe proizvođača nude osnovne knjigovodstvene module za vođenje knjigovodstva poduzetnika usklađene sa aktualnim zakonskim promjenama. Isto tako svi proizvođači nude mogućnost modularne prodaje programa prema potrebi kupca i mogućnost dokupa dodatnih modula prema potrebi. I to su manje više sve sličnosti koje ove tri grupe proizvođača dijele.

Licenciranje softvera kod većine proizvođača provodi se klasičnom prodajom prava na trajno korištenje softvera. Mogućnost najma softvera nude poduzeća Infokom (Korp) i Pogledi (CPP) uz napomenu da je najam jedina mogućnost u slučaju poduzeća Pogledi d.o.o. što je logično s obzirom da je riječ o usluzi u oblaku.

Razlike između proizvođača determinirane su prije svega godinom osnutka tvrtke i geografskom lokacijom proizvođača koje su se pokazale kao glavne odrednice kasnijeg rasta i razvoja. Mali proizvođači poput Slavanconsulta i DbSofta zbog svoje lokacije (sjedište Slavan Consulta je u Konjščini u Zagorju a DbSoft se nalazi u Varaždinu) u vrijeme kada su

osnovani nisu imali tehničke preduvjete (širokopojasni internet) za značajniju ekspanziju dok su veći proizvođači poput zagrebačke Pupille i splitskog Infokoma u startu imali bolje pozicije za rast. Brži rast i veći broj korisnika, te veći broj djelatnika omogućili su ovim poduzećima da ponude širu lepezu programa koji uključuju specijalizirane programe za turizam (hotelske i agencijske programe), sportske klubove, optičke radnje, servise, izračune poslovnih udjela, dividendi te članarine i naknada.

Tablica 4. Usporedba softvera po namjeni, troškovima, načinu održavanja i lokalizaciji

| Naziv softvera | UPS | DBStudio | Korp | Synesis | CPP |
|--|---|--|--|--|---|
| Naziv poduzeća | Slavanconsult d.o.o. | Db soft | Infokom software & consulting d.o.o. | Pupilla d.o.o. | Pogledi d.o.o. |
| Namjena softvera | Financijsko knjigovodstvo Fakturiranje | Financijsko knjigovodstvo Fakturiranje Robno materijalno knjigovodstvo POS softvere | Financijsko knjigovodstvo Fakturiranje Robno materijalno knjigovodstvo POS softvere Specijalizirani softvere | Financijsko knjigovodstvo Fakturiranje Robno materijalno knjigovodstvo POS softvere Specijalizirani softvere | Financijsko knjigovodstvo Fakturiranje |
| Način naplate softvera | Trajna licenca | Trajna licenca | Trajna licenca Najam | Trajna licenca | Najam |
| Održavanje softvera pokriva | Nove verzije programa | Nove verzije programa i Telefonske/Internet konzultacije i intervencije | Nove verzije programa i Telefonske/Internet konzultacije i intervencije | Nove verzije programa i Ograničene Telefonske/Internet i e-mail konzultacije i intervencije | Nove verzije programa i Telefonske/Internet konzultacije i intervencije |
| Način naplate održavanja softvera | Po potrebi korisnika za nove verzije | Po potrebi korisnika za nove verzije | Po potrebi korisnika za nove verzije i Telefonske/Internet konzultacije i intervencije Paušalno | Po potrebi korisnika za nove verzije | Uključeno u cijenu najma |
| Vrijeme odziva na intervencije i konzultacije | Proizvođač ne pruža intervencije i konzultacije | Odmah ukoliko je operater slobodan | Odmah ukoliko je operater slobodan | U roku od nekoliko dana | Odmah ukoliko je operater slobodan |
| Lokalizacija softvera | Hrvatska | Hrvatska Bosna i Hercegovina | Hrvatska | Hrvatska | Hrvatska |

Izvor: Prikaz autora

Održavanje softvera kod sve tri kategorije proizvođača pokriva praćenje zakonskih promjena i izdavanje novih verzija programa. Ono što razlikuje proizvođače je način na koji pružaju podršku svojim korisnicima u slučaju problema u radu. Proizvođač UPS softvera nema predviđenu telefonsku i online podršku za svoje programe što nije iznenađujuće s obzirom na jednostavnost programskih rješenja i pisana uputstva a sigurno nije na odmet i činjenica da je vlasnik ujedno i jedini zaposlenik tvrtke te uz prodaju knjigovodstvenih aplikacija pruža i knjigovodstvene usluge te konzalting. Poduzeća DbSoft, Infokom i Pogledi d.o.o. nude klasičnu telefonsku i online podršku svojim korisnicima dok se razlikuju u načinu naplate svojih usluga. Pogledi kao jedini proizvođač rješenja u oblaku kroz model najma softvera pokriva i podršku u radu, dok Infokom i DbSoft posebno naplaćuju održavanje softvera te pružaju mogućnost korisnicima da biraju između fiksnog mjesečnog plaćanja održavanja (tzv. paušal) ili plaćanja po intervenciji. Poduzeće Pupilla načelno nudi istu mogućnost kao tri navedene tvrtke ali sa nekim razlikama. Pupilla intervencije svojim korisnicima ne naplaćuje što je definitivno jedna od prednosti u odnosu na konkurente ali odziv na intervencije nije kratak kao kod konkurencije te proizvođač svoje korisnike prvo upućuje na pronalaženje rješenja problema u pisanim uputstvima dok su telefonske i online konzultacije/intervencije od sekundarnog značaja te je često potrebno duže čekanje na javljanje operatera.

Svi navedeni programi lokalizirani su za hrvatsko tržište što znači da su prilagođeni hrvatskim računovodstvenim i poreznim zakonima. Zanimljivo, mali proizvođač softvera DBStudio na svojim web stranicama hvali se prisutnošću na tržištu Bosne i Hercegovine što ovaj softver čini jednim lokaliziranim za neko strano tržište.

3.5. Zaključni osvrt na odabrane proizvođače knjigovodstvenih aplikacija na tržištu RH

Tržište knjigovodstvenih aplikacija u RH je malo i disperzirano na veliki broj malih proizvođača. Ne postoji jasna dominacija jednog ili nekoliko proizvođača u odnosu na ostale.

Unatoč tome, tržište je moguće segmentirati prema korisnicima i njihovim navikama.

Premda predstavljena programska rješenja koriste tvrtke različitih profila, djelatnosti i starosti, ona su odabrana kao tipični predstavnici triju kategorija korisnika.

Korisnici programa DbStudio i prije svega UPS su u često lokalne tvrtke, višegodišnji suradnici vlasnika, starije i manje povjerljive generacije korisnika navikle na jednostavna

DOS sučelja programa. Zanimljivo da postoji određeni broj korisnika u ovoj kategoriji koji i dalje koriste DOS rješenja onih proizvođača koji im i dalje pružaju podršku. Vlasnici i programeri aplikacija u pravilu su iskusniji ljudi srednjih godina koji kod svoje generacije uživaju povjerenje ali ove tvrtke „leže“ na jednom čovjeku što ne predstavlja veliku perspektivu u budućnosti za tvrtku i njezine klijente.

Korisnici programskih rješenja Synesis i Korp su najzastupljenija kategorija korisnika knjigovodstvenih aplikacija. Riječ je o poduzećima različitih profila i djelatnosti. Kod ovih poduzeća i korisnika još ne postoji puno povjerenje u tehnologije računarstva u oblaku. Njihovi korisnici preferiraju lokalnu pohranu podataka na vlastitim računalima i serverima. Korisnici Synesisa ujedno ne preferiraju ekonomski model računarstva u oblaku koji se bazira na periodičnim (mjesečnim/kvartalnim/godišnjim) izdacima za softvere te su više skloni plaćanju po potrebi u slučaju zakonskih promjena ili potreba za dodatnim funkcionalnostima u vidu novog modula ili nadogradnje postojećeg. Postoji i navika u korištenju desktop aplikacija koje su generalno brže jer se lokalno izvode u odnosu na aplikacije u oblaku.

S obzirom na sve veći broj usluga koje prelaze u oblak (internet bankarstvo, e-obraci i izvješća) postoje naznake da bi jedan dio poduzeća u dogledno vrijeme mogao početi razmišljati o prelasku na knjigovodstvene aplikacije u oblaku što će svakako predstavljati izazov za poduzeća poput Pupille i Infokoma.

Proizvođač softvera CPP, poduzeće Pogledi d.o.o. primjer je poduzeća koje je na valu novih tehnologija i trendova zauzima sve značajniju poziciju na uštrb klasičnih proizvođača desktop knjigovodstvenih aplikacija. Mladi inovativni vlasnik uz pomoć najnovijih trendova u IT sektoru (računarstva u oblaku) doveo je tvrtku Pogledi d.o.o. do pozicije jednog od rijetkih ponuđača knjigovodstvenih programa u oblaku. Praktičnost rješenja CPP-a u vrlo kratkom roku prepoznao je veliki broj korisnika, te ovo poduzeće bilježi visoke stope rasta godišnje unatoč činjenici da ponuda proizvođača ne obuhvaća robno materijalne module, plaće, osnovna sredstva i druge standardne module koje klasični proizvođači desktop aplikacija imaju u svojoj ponudi.

Korisnici CPP softvera su uglavnom novo osnovana poduzeća koja ne žele visoke inicijalne troškove koje iziskuje nabavka klasičnog knjigovodstvenog desktop softvera, zatim poduzeća koja se bave visokim tehnologijama i ona koja su u orijentirana na web poslovanje (npr. online prodaja i pružanje online usluga). U pravilu je riječ o mlađoj generaciji korisnika koja djeluje u dinamičnoj okolini i želi mogućnost pristupanja poslovnim informacijama na bilo kojoj lokaciji sa bilo koje platforme.

Unatoč sve većoj prisutnosti raznih usluga u oblaku, postoji dobar dio korisnika koji i dalje nije spreman na korištenje ovakvog tipa usluga. Razloge valja potražiti u sigurnosnim i ekonomskim aspektima računarstva u oblaku. Činjenica da se povjerljivi podaci nalaze na serveru koji je u vlasništvu druge firme te su podložniji hakerskim upadima i dalje odbija dio korisnika od knjigovodstva u oblaku.

Korištenje knjigovodstvenog softvera u oblaku podrazumijeva plaćanje tog softvera onoliko dugo koliko se koristi bez mogućnosti stjecanja trajnog prava na korištenje i to kod određenog broja korisnika izaziva averziju zbog navike da se „posjeduje“ softvere i eventualno doplaćuju dogradnje u slučaju zakonskih izmjena. Korištenje knjigovodstvenog softvera u oblaku podrazumijeva brzu i stabilnu internet vezu što može biti jedan od glavnih ograničavajućih faktora u određenim dijelovima Hrvatske poput otoka, sela i zabačenih krajeva.

Unatoč određenim negativnim aspektima korištenja knjigovodstva u oblaku, za očekivati je da će se u budućnosti sve više malih poduzeća orijentirati na ovaj tip knjigovodstvenog softvera prije svega zbog vrlo niskih startnih troškova koji u nesigurnoj poslovnoj okolini znače mnogo manji rizik za poduzeće.

4. MIGRACIJA POSLOVNIH APLIKACIJA U OBLAK

4.1. Najvažniji poticajni i ograničavajući faktori migracije poslovnih aplikacija u oblak

IT organizacije u većini poduzeća već su uvele timove te su razvile vještine potrebne za rad u svom okruženju poslovnih aplikacija, uključujući i hosting podataka, podršku, održavanje i kontinuirajući razvoj aplikacije. Kao i svako outsource-ano rješenje, prebacivanje poslovnih aplikacija u oblak može stvoriti značajne organizacijske poremećaje koji se moraju uzeti u obzir kad se razmatra ova mogućnost. IT organizacije koje se ponose jakom kulturom vlasništva nad tehnološkim rješenjima i one koje su nove u outsource-ingu aplikacija i infrastrukture, vjerojatno će se osjećati ugroženo u slučaju prebacivanja poslovnih aplikacija u oblak.¹¹⁴

Tehnologije koje su omogućile računarstvo u oblaku prisutne su već godinama i same po sebi nisu osiguravale iskorak u odnosu na tradicionalno računarstvo. Odluka o prelasku u oblak mora biti daleko ispred bilo koje odluke o outsource-ingu.

Nije potrebno posebno naglašavati da nije dobro premjestiti sve programe i resurse u oblak prebrzo. Određena područja nikada neće biti pravo rješenje za oblak. Prebrzo seljenje u oblak može završiti kao najgora noćna mora. Stoga mnoge organizacije smatraju da su kombinacija internog računarstva i/ili multisource-inga¹¹⁵ bolja strategija u povezivanju na oblak. Tvrtke koje su znale na pravi način usluge preseliti u oblak i koristiti snagu ponuđača su izvukle značajne koristi od poslovanja u oblaku.

U daljnjem izlaganju ispitati će se poticajne i ograničavajuće faktore za migraciju poslovnih aplikacija u oblak te će se izvršiti usporedba karakteristika poslovnih aplikacija u oblaku i tradicionalnih poslovnih aplikacija i na temelju usporedbe dati određene zaključke.

4.1.1. Poticajni faktori migracije poslovnih aplikacija u oblak

Ekonomija obujma je svakako jedan od glavnih faktora svake rasprave o oblaku a to i mora biti, jer koliko god bila izvanredna gledano po povijesnim standardima, danas je

¹¹⁴ Carter Utzig, Dan Holland, Michael Horvath, Muthu Manohar, **ERP in the cloud, Is it ready? Are you?**, strategy& (formerly Booz & Company), 2013., str.10

¹¹⁵ **Multisourcing (multi-sourcing)** je pristup u outsourcingu u kojem se IT operacije i tehnološka infrastruktura ugovoraju sa više različitih ponuđača, obično u kombinaciji sa internim elementima IT tehnologije. Multisourcing pristup je u kontrastu sa punokrvnim pristupom IT-a „unutar kuće“ i klasičnim outsourcingom.

Dostupno: <http://searchcio.techtarget.com/definition/Multisourcing>

svakodnevna činjenica života. Primjera radi infrastruktura ima značajne troškove koji su fiksni u odnosu na broj strojeva koji moraju biti osigurani. Primjeri ovih fiksnih troškova su:

- Sastavljanje glavnog računala i mrežne sigurnosne strategije
- Osoblje za treniranje na cijelom nizu zadaća koju zahtijeva sigurnosna strategija
- Imajući na istom nivou nove prijetnje i protumjere
- Razvijanje odnosa sa policijom

Infrastrukturni operatori u oblaku mogu amortizirati ove fiksne troškove na mnogo većoj infrastrukturi od poduzeća koje to radi samo za sebe. Osoblje pružatelja usluge u oblaku može postati više specijalizirano nego njihovi kolege koji upravljaju infrastrukturom pojedinačnog poduzeća, dopuštajući im da razvijaju znanje koje povećava produktivnost, dok istodobno primaju manju obuku po zaposleniku.¹¹⁶ Ograničavajući faktori su softverske arhitekture na svakom sloju a time i potreba za donošenjem nativne, prema oblaku prijateljski nastrojene softverske arhitekture.¹¹⁷ Dok se trošak oblaka, kao svaki drugi kriterij mora uvijek ispitati pobliže, istina je da je ovo već jaka prednost tranzicije u računarstvo u oblaku i ta će se prednost povećavati kako industrija bude zrelija.¹¹⁸

Kod korištenja računarstva u oblaku bilo bi dobro započeti s nečim kao što je testiranje aplikacija u okruženju oblaka. To je bio popularan model za mnoge tvrtke. Umjesto rezerviranja poslužitelja unutar poduzeća, ispitivanje se obavlja na zahtjev, u oblaku. Prednosti uključuju kapacitet po potrebi i bez rezervacija vremena za poslužitelje u testnoj okolini. Neke tvrtke također sele razvoj u oblak iz sličnih razloga. Drugi primjer relativno niskog rizika je jednostavno rezerviranje kapaciteta za marketinške kampanje.

Beta testiranje aplikacije je također zanimljiv primjer. Neke tvrtke koje se bave poslovnom analitikom nalaze da tvrtke žele isprobati aplikacije u oblaku prije nego se odluče na kupnju.¹¹⁹ Računarstvo u oblaku omogućuje skalabilne resurse. Poduzeća mogu koristiti onoliko resursa koliko im je potrebno na zahtjev i sredstva se mogu dodati ili oduzeti glatko. Sredstva se mogu kupiti operativnim sredstvima, a ne kao kapitalni izdatak. Oprema ne stoji

¹¹⁶ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.11

¹¹⁷ Marks, E.A. Bob Lozano: **Executives Guide to Cloud Computing**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010., str. 247 i 248

¹¹⁸ Ibid., str. 249

¹¹⁹ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str. 261

u prostorima poduzeća i ne zahtijeva da se netko u poduzeću mora baviti instalacijama, nadogradnjama, održavanjem i obukom osoblja. Posljednje ali ne i najmanje važno su konkurentni ponuđači koji se natječu za ove usluge i poduzeća uvijek mogu prebaciti svoja poslovanja na drugu tvrtku koja nudi bolju uslugu ili nižu cijenu.¹²⁰

Rješenja bazirana na oblaku pružaju osnovnu konfiguraciju s ograničenim rasponom mogućnosti koje su dizajnirane kako bi se zadovoljile potrebe većine poduzeća no riječ je o pristupu koji može značajno smanjiti vrijeme implementacije, te još uvijek riješiti najkritičnije potrebe organizacije. Koliko je vremena potrebno da se implementira poslovna aplikacija bazirana na oblaku ne određuje vrijeme potrebno za izgradnju sustava, nego vrijeme potrebno da se ažuriraju svi poslovni procesi i prebace svi pripadajući podaci. Drugim riječima tvrtke moraju revidirati svoju poslovnu praksu kako bi se uklopile u sustav što je obratno od tradicionalnih implementacija poslovnih aplikacija, te mogu značajno umanjiti kompleksnost cijele procedure.

Unatoč ograničenjima u konfiguraciji, sustavi bazirani na oblaku su dizajnirani da tvrtkama brzo dodaju nove poslovne funkcionalnosti – npr. sustav za vođenje prodaje, te istovremeno ispunjavaju uobičajene kriterije vezane za visoku dostupnost i oporavak u slučaju problema.¹²¹

Sukladno svim navedenim poticajnim faktorima, u nastavku slijedi tablični prikaz prednosti poslovnih aplikacija u okruženju oblaka.

¹²⁰ Dr. Dothang Truong, How Cloud Computing Enhances Competitive Advantages: A Research Model for Small Businesses, Fayetteville State University, Fayetteville, NC, 2010, str.4

¹²¹ Carter Utzig, Dan Holland, Michael Horvath, Muthu Manohar, **ERP in the cloud, Is it ready? Are you?**, strategy& (formerly Booz & Company), 2013., str.6 i 7

Tablica 5. Karakteristike prednosti računarstva u oblaku

| Prednosti | Objašnjenje i karakteristike |
|--|---|
| Smanjeni troškovi | *smanjeni troškovi za hardver i softver, upravljanje mrežama i cjelokupni IT; *poduzeća plaćaju mjesečnu pretplatu za točno onaj broj korisnika kojima je potrebna aplikacija. |
| Sigurnost | *veliki ponuđači usluga u oblaku nude višu razinu sigurnosti; *web bazirani sustavi su u stvarnosti jednako ili više sigurni te imaju jednake ili bolje interne kontrole od lokalno baziranih sustava. |
| Odgovor na poslovanje | *dodavanje novog softvera je vrlo jednostavno; *pružatelji nadograđuju svoj softver mnogo češće, nego što si to mnoge male tvrtke mogu priuštiti; *poduzeća mogu brže pristupiti resursima ukoliko moraju širiti poslovanje i to mogu učiniti brzo. |
| Jednostavnija administracija | *web pretraživač je sve što je potrebno kako bi se pristupilo knjigovodstvu; *svi korisnici će imati istu verziju softvera; *nudi backup u realnom vremenu, koji rezultira sa manje izgubljenih podataka. |
| Usklađenost | *usklađen sa raznim zahtjevima uključujući knjigovodstvene standarde i interne kontrole. |
| Globalni pristup | *zaposlenici, partneri i klijenti mogu pristupiti i ažurirati podatke gdje god se nalaze, umjesto da moraju biti u uredu. |
| Mogućnost testiranja prije kupnje | *mnoge poslovne aplikacije su dostupne u oblaku, i pružatelji obično pružaju besplatno testiranje i demo verzije; *ovo omogućuje poduzeću da provjeri da li aplikacija odgovara potrebama. |

Izvor: Ceslovas Christauskas, Regina Miseviciene, **Cloud - Computing Based Accounting for Small to Medium Sized Business**, Kaunas University of TechnologyK. Donelaicio st. 73, LT-44029, Kaunas, Lithuania, 2012, str. 2

4.1.2. Ograničavajući faktori migracije poslovnih aplikacija u oblak

Zaključavanje je ozbiljan i višeslojan problem računarstva u oblaku. Zaključavanje je manji problem na infrastrukturnom sloju a veći problem na aplikacijskom sloju i negdje između na sloju platforme. Kao primjer se može navesti Google AppEngine, koji podržava dva jezika (Python i Javu) i jednu nativnu bazu podataka (BigTable). Bliska integracija sa BigTable-om značajno pridonosi zaključavanju, jer druge platforme još nisu pružile sustav pohrane podataka koji je istovremeno sposoban za API-e i ima mnogo mogućnosti.

Ipak najbolje platforme ovo razume te osiguravaju da se aplikacija mogu lako prebaciti na drugu platformu, ukoliko takvo nešto klijent ikada poželi. Potencijalno najveći stupanj zaključavanja je na aplikacijskom (SaaS) sloju. Stoga su najbolje aplikacije one koje omogućuju kvalitetne mogućnosti za migraciju podataka iz njih ukoliko klijent to poželi.¹²²

¹²² Marks, E.A. Bob Lozano: **Executives Guide to Cloud Computing**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010., str. 251

Najčešća zamjerka je gubitak kontrole nad infrastrukturom, aplikacijama i ostalim. Ovo je opravdano: Neke ponude u oblaku ne pružaju dovoljno kontrole za operativno kontroliranje kvalitete usluge, lokacije podataka itd.¹²³

Jedan od važnijih ograničavajućih faktora migracije u oblak predstavlja ljudski faktor. Kada se od ljudi traži da rade nešto drugačije valja računati na neizbježne kulturološke razlike i probleme. Procjene rizika su nešto s čime valja započeti.¹²⁴

Ljudi jednostavno ne shvaćaju. Poznat je citat predsjednika SAD-a iz 19 stoljeća, Rutherford B. Hayesa o telefonu: "nevjerojatna izum - ali tko bi ikad želio koristiti takvo nešto?" Zašto je to rekao? U to vrijeme ljudi su komunicirali putem telegrafa i nije bilo očito zašto bi netko želio čuti tuđi glas komunicirajući preko velike udaljenosti. Slično tome u oblaku, ljudi trebaju biti educirani o tome kako model funkcionira i koje su mu prednosti.

Ljudi imaju opravdane brige. Naravno postoje opravdani razlozi da se određena tehnologija ne usvoji. Razlozi se obično vrte oko rizika. U oblaku ljudi brinu o sigurnosti, upravljivosti i dostupnosti. To su rizici o kojima potrošači moraju biti svjesni.

Ljudi se osjećaju ugroženo zbog nove tehnologije, jer misle da će nova tehnologija ugroziti njihovu opstojnost. To se i događalo do sada - na primjer, telefonski prekidač zamijenio je telefonske operatere koji su nekada prespajali telefonske pozive. Djelatnici mogu biti zabrinuti zbog utjecaja koji bi oblak mogao imati na njihova radna mjesta. Čak i kada ne utječe na njihov posao, oni i dalje žele razumjeti koji će učinak biti na njihovu trenutnu situaciju.

Ljudi se u načelu slažu s tehnologijom, ali može potrajati neko vrijeme dok se na naviknu na nju. Kada je bankomat uveden, ljudima se sviđala ideja mogućnosti da mogu predignuti novac u bilo kojem trenutku, ali su se i dalje koristili čekovima putem kojih su podizali novac u banci. Trebalo je vremena da se stekne povjerenje u ovaj novi način obavljanja stvari.¹²⁵

¹²³ Ibid. str. 248

¹²⁴ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str. 255

¹²⁵ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str. 256

Poduzeća moraju razmišljati o problemima sigurnosti i privatnosti. To su dva glavna problema koja tvrtke navode prije prelaska u oblak. Valja napomenuti da se u većini slučajeva, sigurnosti u oblaku treba pristupiti sa stajališta rizika upravljanja. Ukoliko poduzeće ima stručnjake za rizično upravljanje treba ih uključiti u planiranje sigurnosti oblaka.

Poduzeće mora razmišljati i o dostupnosti i pouzdanosti resursa. Kada poduzeće samo vodi svoj podatkovni centar, dostupnost i pouzdanost podataka su pod kontrolom tog poduzeća. IT odjel u poduzeću je vjerojatno ispregovarao određenu razinu usluge s odjelima u svojem poduzeću na temelju kritičnost aplikacija.¹²⁶

Pružatelji poslovnih aplikacija u oblaku do sada su bili koncentrirani na isporuku osnovnih funkcionalnosti poslovnih aplikacija kao što je standardno računovodstvo, nabava, traživanje i obveze. Oni i dalje nastavljaju sa ulaganjem u razvoj novih funkcija kao što su statističko predviđanje, planiranje na temelju ograničenja, društvene medije i upravljanje proizvodnjom - ali ova ponuda još nije sustigla napredne funkcionalnosti tradicionalnih poslovnih sustava pokretanih lokalno ili putem hosting partnera. Nadalje, aplikacije temeljena na oblaku trenutno su ograničene na određene geografske lokacije, dijelom i zbog toga što još ne mogu podržati zahtjeve za financijskim izvješćivanjem u svakoj regiji u kojoj tvrtka može poslovati.¹²⁷

Što sa podacima poduzeća? Ukoliko poduzeće razmišlja o prebacivanju aplikacija i podataka u oblak, mora razriješiti niz pitanja. Ova pitanja uključuju, ali nisu ograničena na sljedeće:

- Mogu li podaci biti pohranjeni bilo gdje ili poduzeće ne dopušta da podaci prelaze granice zemlje?
- Što se događa ako se podaci izgube?
- Mogu li se oporaviti?
- Tko je vlasnik podataka poduzeća?

Drugim riječima, potrebno je odvagati rizike povezane sa stavljanjem određenih aplikacija koje se oslanjaju na određene vrste podataka u oblak. Bez obzira što je poduzeće komforno s obzirom na rizik, ono ga i dalje mora pratiti.

¹²⁶ Ibid., str. 259

¹²⁷ Carter Utzig, Dan Holland, Michael Horvath, Muthu Manohar, **ERP in the cloud, Is it ready? Are you?**, strategy& (formerly Booz & Company), 2013., str.9

Vrlo bitna stvar za poduzeće je pitanje dugoročne održivosti pružatelja usluga. Poduzeće mora imati odgovor na pitanje što će se dogoditi ukoliko pružatelj usluge propadne i da li će poduzeće biti u mogućnosti povratiti svoju imovinu te tko je vlasnik intelektualnog vlasništva.

Potrebno je provjeriti da se davatelj usluga može pridržavati bilo kojih regulatornih pitanja ili pitanja usklađenosti koje poduzeće zahtjeva. Također je potrebno znati da je pružatelj spreman na promjenu ukoliko dođe do određenih promjena u industriji u kojoj se nalazi poduzeće. Valja procijeniti rizik i troškove koji bi mogli biti povezani s tim. Mnogo toga se svodi na povjerenje ali provjeru prije angažmana. Da li poduzeće vjeruje svom pružatelju usluga ili je sastavilo dobre ugovore kako bi se zaštitilo? Ukoliko ne vjeruje poduzeću, ne bi trebalo raditi s njim.¹²⁸

U usporedbi s tradicionalnim lokalnim i hostanim aplikacijama, rješenja bazirana na oblaku obično nude ograničen spektar mogućnosti konfiguracije. To čini korištenje oblaka najprikladnijim za tvrtke koje koriste visoko standardizirane poslovne procese u područjima kao što su prodaja, nabava i potraživanje. Poslovne aplikacije bazirane na oblaku možda neće biti u mogućnosti da obrađuju potrebe tvrtki s visoko prilagođenim poslovnim procesima ili visoko razvijenom arhitekturom aplikacija (kao što su one koje uključuju više točaka integracije u različitim starim IT sustavima, visoko prilagođene softvere ili standardizirane softvere). Na primjer, SAP-ov trenutni ERP na zahtjev za mala i srednja poduzeća nudi samo standardne poveznice putem NetWeavera i integracija sa uobičajenim aplikacijama kao što je Salesforce.com.¹²⁹

Dok dovoljno hosting resursa u oblaku može spriječiti neke DoS napade, zakupci se i dalje mogu suočiti sa mnogo većim računima ako zaglave plaćati za sredstva potrebna kako bi se odgovorilo na napade. Dakle obrana od DDoS napada može značiti napad prekoračenja troškova.

¹²⁸ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str. 260

¹²⁹ Carter Utzig, Dan Holland, Michael Horvath, Muthu Manohar, **ERP in the cloud, Is it ready? Are you?**, strategy& (formerly Booz & Company), 2013., str.9

Pružatelj usluge u oblaku može naplatiti zakupcu za više resursa nego što je stvarno potrošeno ili suptilnije, može učiniti da infrastruktura radi manje učinkovito kako bi potaknuo veću potrošnju naplatnih resursa.¹³⁰

Svakom novom prijavom u sustav korisnik aplikacije u oblaku radi na zadnjoj verziji te aplikacije. I premda se ovo čini kao dobra strana poslovnih aplikacija u oblaku, ona ima i svoju tamnu stranu. Nedovoljno testirani sustav može se u vrlo kratkom roku negativno odraziti na poslovanje desetina, stotina ili čak tisuća korisnika koji ne moraju uopće biti svjesni da rade na najnovijoj i nedovoljno testiranoj verziji aplikacije.

Postoje naravno i ljudski rizici prelaska na aplikacije u oblaku povezani s bilo kojom novom tehnologijom. Kako se ovaj potez miješa s ljudskim sposobnostima? Na primjer, ukoliko dođe do premještanja sa lokalnih desktopa na virtualne desktope u oblaku, IT odjel za podršku će možda trebati nove vještine. Ili ako dođe do preseljenja u privatni oblak valja biti siguran da tim poduzeća može upravljati podacima. Da li se tim može obučiti?

Što je s tehnološkim resursima? Svaka tvrtka (velika i mala) ima svoj prag tolerancije kada je u pitanju rizik. To može varirati ovisno o vrsti aplikacije. Što je više kritična aplikacija, to je niža tolerancija. Kad se poduzeće prebacuje u oblak valja uzeti u obzir svaki tip sredstva koji je vezan za oblak i procijeniti rizik prebacivanja u oblak. Stoga valja procijeniti rizik povezan s prelaskom na model oblaka. Procjena svakako nije jednokratna stvar. Poduzeće mora pratiti što pružatelj usluge u oblaku planira te se mora pobrinuti da rizik ostane na prihvatljivoj razini.

U oblaku je snaga internetske veze vrlo važna. Vrijeme pristupa i odaziva posebno se mora uzeti u obzir. Prijenos podataka preko interneta može uzrokovati određena usporenja. To znači da aplikacija u modelu oblaka može raditi sporije nego u podatkovnom centru tvrtke. Štoviše terabajti podataka nisu pogodni za prijenos preko interneta.¹³¹

Ugovor o pružanju usluga u oblaku mora biti u skladu sa internacionalnim i lokalnim zakonom koji se tiču računovodstva, sigurnosti osobnih podataka, sigurnosti baza podataka.

¹³⁰ David Molnar, Stuart Schechter, Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.7

¹³¹ Anna Lenart, **ERP in the Cloud – Benefits and Challenges**, University of Gdansk, Department of Business Informatics, Sopot, Poland, 2011, str.10

Često zakoni zahtijevaju da se poslovne knjige moraju čuvati u poduzeću ili ukoliko nisu u poduzeću onda unutar nacionalnih granica.¹³²

Nastavno na sve iznijete ograničavajuće faktore, u kontekstu poslovnih aplikacija najvažniji su predočeni u slijedećoj tablici.

Tablica 6. Rizici računarstva u oblaku za poduzeća

| Rizici | Objašnjenje i karakteristike |
|------------------------|--|
| Strah za sigurnost | *računarstvo u oblaku može donijeti značajne rizike na područjima privatnost i povjerljivosti. *glavna koncentracija u računovodstvu je upravljanje novcem; stoga računarstvo u oblaku ne bi bilo idealno jer su neke od najvažnijih informacija, kao što su bankovni računi manje sigurne. |
| Problemi sa internetom | *ukoliko je internet prekinut, računovođa ne može pristupiti podacima direktno. *u računovodstvenoj profesiji računovođa želi imati pristup svojim podacima u bilo koje vrijeme. |
| Gubitak kontrole | *poduzeće gubi kontrolu nad svojim podacima i postaje ovisno o pružatelju usluge koji održava, nadograđuje i upravlja sustavom. |
| Ovisnost | *poduzeće postaje ovisno o aplikacijama baziranim na oblaku. |

Izvor: Ceslovas Christauskas, Regina Miseviciene, **Cloud - Computing Based Accounting for Small to Medium Sized Business**, Kaunas University of TechnologyK. Donelaicio st. 73, LT-44029, Kaunas, Lithuania, 2012, str. 2

4.1.3. Kratki osvrt na tradicionalne poslovne aplikacije

Tradicionalne poslovne aplikacije prisutni su desetljećima u poslovanju. Mnoge tvrtke ulagale su značajna sredstva kako u same licence i održavanje tako i prilagođavanje takvih sustava individualnim potrebama, stoga nije za očekivati da će se prelazak na rješenja u oblaku dogoditi preko noći. Tradicionalne poslovne aplikacije i dalje imaju niz prednosti zbog kojih određene skupine korisnika i dalje preferiraju ovakva rješenja.

Obično se takva rješenja pokreću i vrte unutar lokalne mreže što ih u startu čini neovisnima o internetu a time i pouzdanijima unatoč činjenici da je internet danas režija čija pouzdanost u opskrbi sustiže onu klasičnih režija poput struje i vode. Sama činjenica da podaci nisu dostupni online, ovakve aplikacije čini sigurnijima a poduzeće isključivim kontrolorom nad sudbinom svojih podataka. Aplikacije koje se pokreću lokalno u pravilu rade brže od aplikacija koje se koriste u oblaku kojima se pristupa (u pravilu) preko internet pretraživača.

¹³² Anna Lenart, **ERP in the Cloud – Benefits and Challenges**, University of Gdansk, Department of Business Informatics, Sopot, Poland, 2011, str.10

Unatoč činjenici da je ažuriranje ovakvih tradicionalnih poslovnih aplikacija sporije od onih u oblaku, to nije nužno loša stvar. Nedovoljno testirana (nova) verzija aplikacije može naštetiti poslovanju stotina i tisuća korisnika aplikacije u oblaku jer svi korisnici aplikacija u oblaku uvijek imaju pristup zadnjoj verziji (htjeli oni to ili ne) dok tradicionalne poslovne aplikacije imaju nešto duži period implementacije novih verzija što znači da je moguće da se određeni propusti i bugovi mogu otkriti na ograničenom uzorku korisnika koji na svojevrsan način preuzimaju ulogu beta testera. Na taj način moguće je spriječiti potencijalno katastrofalne posljedice za mnogo veći broj korisnika.

Ukoliko proizvođač aplikacije ode u stečaj, mnogo manja šansa je da poduzeće ostane bez podataka. Štoviše, poduzeće može još neko vrijeme koristiti aplikaciju dok ne nađe zamjenskog ponuđača. Model u oblaku se na prvu može činiti povoljnijim ali bez adekvatnog alata za nadzor korištenja i naplate resursa, potencijalno može doći do značajnog prekoračenja troškova što nije moguće kod tradicionalnog modela koji ima unaprijed definirane troškove licenci i održavanja.

S druge strane Trimi et al. (2005) navodi da se organizacije koje usvajaju tradicionalne poslovne sustave suočavaju sa jako mnogo izazova, na primjer, upravljanje promjenama, troškove koji se odnose na troškove infrastrukture, softverske licence, savjetodavne naknade, korištenje vremena internih zaposlenika, operativne troškove i troškove obuke korisnika.¹³³

Sigurnost podataka je u rukama poduzeća što je dobra ali i loša strana tradicionalnih aplikacija u oblaku. Neka poduzeća nisu osposobljena provoditi odgovarajuće sigurnosne protokole za podatke.

Jedan od glavnih nedostataka poslovnih aplikacija koje se pokreću lokalno ili preko nekog hosting pružatelja je da ponuđači i sistem integratori često koriste postojeće predloške koji moraju biti prilagođeni i konfigurirani kako bi točno odgovarali specifičnim postupcima i potrebama poduzeća. Implementacije zna nekada trajati mjesecima pa čak i godinama.¹³⁴

¹³³ Ahmed Elragal and Malak El Kommos, **In-House versus In-Cloud ERP Systems: A Comparative Study**, German University in Cairo (GUC), New Cairo City, Egypt Received 11 August 2012; Accepted 19 September 2012; Published 30 December 2012, str.2

¹³⁴ Carter Utzig, Dan Holland, Michael Horvath, Muthu Manohar, **ERP in the cloud, Is it ready? Are you?**, strategy& (formerly Booz & Company), 2013., str.6 i 7

4.1.4. Usporedba tradicionalnog modela i modela oblaka s naglaskom na troškove

Tradicionalni IT pružatelji usluga upravljaju hardverom, softverom, mrežama i pohranom za svoje klijente. Dok klijent plaća licence softvera, pružatelj IT usluga upravlja cjelokupnim okolinom. Pružatelj usluge upravlja infrastrukturom u svojem postrojenju. Sa tradicionalnim pružateljem IT usluga, kupac potpisuje dugoročni ugovor koji specificira obostrano dogovorenu razinu usluga. Pružatelji IT usluga obično prilagođavaju okoliš prema potrebama jednog klijenta.

U modelu oblaka, pružatelj usluga može upravljati infrastrukturom u svojem postrojenju (osim u slučaju privatnog oblaka). Međutim, infrastruktura može biti virtualizirana po cijelom svijetu tako da poduzeće ne zna gdje mu se nalaze resursi, aplikacije pa čak ni podaci. Ovi ponuđači usluga dizajniraju svoju uslugu prema načelima ekonomije obujma i stoga nemaju puno prostora za individualne prilagodbe.¹³⁵

Šefovi informatičkih odjela u poduzećima koja razmatraju migraciju u oblak obično će istaknuti probleme povezane sa sigurnošću podataka i privatnošću te posebno istaknuti aplikacije koje rade u podatkovnom centru poduzeća koje su jedinstvene i komplicirane za upravljanje. Obično će se složiti da postoje druga područja IT-a koja su prikladnija za model oblaka. Na primjer područja idealna za oblak su testiranje i razvoj softvera, pohrana podataka i email.¹³⁶

Između upravljanja širokom mrežom širećih hardverskih resursa kombinirajući upravljanje velikim i nezgrapnim poslovnim softverom, IT menadžment se našao pod izvanrednim pritiskom da postane mnogo efektivniji i učinkovitiji.

Kako bi se odgovorilo na ove izazove, došlo je do značajnih tehnoloških unapređenja, uključujući virtualizaciju, uslužno orijentirane arhitekture, te upravljanje uslugama. Cilj svakog od ovih područja jest pružanje veće modularnosti, fleksibilnosti i boljih performansi za IT. Ove tehnologije su omogućile tvrtkama da postanu učinkovite i isplative, što nije dovoljno jer tvrtke i dalje muči velika neučinkovitost.

¹³⁵ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str. 12

¹³⁶ Ibid., str. 13

Prelaskom u oblak neće sve biti savršeno. Stvarnost je nažalost mnogo složeniji od toga. Na primjer, kompleksne, krhke aplikacije neće biti sve uspješne ako ih se samo baci u oblak. Virtualizacija dodaje implikacije performansi. A mnogima od tih aplikacija nedostaje arhitektura kako bi se postigli efekti ekonomije obujma. Aplikacije vezane za baze podataka će ostati vezane za baze podataka, bez obzira na dodatne računalne resurse koji ih podupiru. Jedna od najvažnijih neposrednih koristi od usluga infrastrukture u oblaku je sposobnost širenja kapaciteta infrastrukture brzo i uz niži trošak. Stoga usluge u oblaku omogućuju poduzećima stjecanje IT resursa po sistemu samoposluživanja, čime se štedi vrijeme i novac. Bržim kretanjem tvrtka se može prilagoditi promjenama na tržištu, bez složenih procesa nabave. Tipičan pružatelj usluge u oblaku posjeduje ekonomiju obujma (troškovne prednosti koje proizlaze iz sposobnosti širenja fiksnih troškova preko više klijenata) koju tipične korporacije nemaju.

S pojavom oblaka, organizacija može isprobati nove aplikacije ili razvijati nove aplikacije bez ulaganja u hardver, softver i umrežavanje. Tvrtke su često pred izazovom da povećaju funkcionalnost IT-a, te umanjuju kapitalne troškove. Kupnjom samo potrebne količine IT resursa na zahtjev organizacije mogu izbjeći kupnju nepotrebne opreme. Uvijek postoje kompromisi u bilo kojoj poslovnoj situaciji. Tvrtka može značajno smanjiti troškove pomicanjem u oblak i onda doći do zaključka da su joj se operativni troškovi povećali više nego što se predviđalo. U drugim situacijama, tvrtka je već kupila značajne IT resurse, te će ekonomski učinkovitije biti iskoristiti ih za stvaranje privatnog oblaka. Neke tvrtke na IT gledaju kao na svoj primarni posao i zato će IT vidjeti kao izvor prihoda. Te će tvrtke željeti ulagati u vlastite resurse kako bi zaštitile svoje poslovne vrijednosti.¹³⁷

U modelu oblaka, poslovne aplikacije se održavaju u podatkovnom centru davatelja usluga, a svaki put kad korisnik pokrene svoj preglednik te se prijavi u sustav, oni dobiva najnoviju verziju. Potrošači će moći pristupiti svim svojim računovodstvenim podacima s bilo kojeg uređaja poput prijenosnog računala ili mobilnog telefona a s druge strane tvrtke će biti u mogućnosti iznajmiti softver od davatelja usluga i plaćati po modelu „na zahtjev“. Kao razlika računovodstvenom softveru baziranom na oblaku, tradicionalni računovodstveni sustav je lokalno instalirana kopija računovodstvenog softvera. Bitna razlika između dviju platformi je da su tradicionalne platforme dizajnirane da podržavaju aplikacije obujma

¹³⁷ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str. 14 i 15

jednog poduzeća, dok platforme u oblaku potencijalno mogu podržavati više korisnika na široj razini, odnosno na internetskoj razini. Računovodstveni sustavi bazirani na oblaku mogu se kupiti kao tradicionalne softverske licence ili u paketu s radnom okolinom i uslugama kao rješenja bazirano u oblaku.¹³⁸

Rezultati pokazuju da se sustavi u oblaku brže provode, jeftinije i lakše koriste te su skalabilni. Lokalni sustavi, u usporedbi sa onima u oblaku, organizacijama daju veću kontrolu, a time ih mnoge organizacije smatraju i više sigurnima.¹³⁹

Shodno izvršenoj usporedbi u nastavku dajemo usporednu tablicu troškova tradicionalnih poslovnih aplikacija sa troškovima poslovnih aplikacija u oblaku.

Tablica 7. Usporedba kupnje licence i kupnje rješenja baziranog na oblaku

| | Samo licenca | Rješenje bazirano na oblaku (Saas) |
|--|----------------------------|------------------------------------|
| Licenca računovodstvenog softvera | Od poduzeća | Poduzeće je unajmljuje |
| Lokacija sustava | Tamo gdje ga poduzeće želi | U oblaku |
| Hardver | Pruženo od strane poduzeća | Uključen |
| Windows i SQL Server | Pruženo od strane poduzeća | Uključen |
| Naknada za održavanje | Kupljena | Uključena |
| IT resursi | Tim poduzeća ili pružatelj | Nije potrebno |
| Podrška | Kupljena od pružatelja | Kupljena od pružatelja usluge |
| Broj korisnika | Ograničen licencom | Neograničen |

Izvor: Ceslovas Christauskas, Regina Miseviciene, **Cloud - Computing Based Accounting for Small to Medium Sized Business**, Kaunas University of TechnologyK. Donelaicio st. 73, LT-44029, Kaunas, Lithuania, 2012, str. 4

4.1.5. Koja poduzeća, kada i koje poslovne funkcije preseliti u oblak?

Ukoliko poduzeće planira preseljenje nekih aplikacija u oblak, onda ono treba prepoznati one aplikacije od kojih će ostvariti najveći povrat na uloženo. Na primjer 70 posto poduzeća može koristiti isti paket e-pošte i kalendara. Lokalno servisiranje e-mail aplikacije itekako ima smisla premjestiti u oblak. S druge strane postoje analitički programi koje npr. koristi mala skupina znanstvenika unutar poduzeća i stoga nema smisla prebaciti aplikacije ovog

¹³⁸ Ceslovas Christauskas, Regina Miseviciene, **Cloud - Computing Based Accounting for Small to Medium Sized Business**, Kaunas University of TechnologyK. Donelaicio st. 73, LT-44029, Kaunas, Lithuania, 2012, str.3

¹³⁹ Ahmed Elragal and Malak El Kommos, **In-House versus In-Cloud ERP Systems: A Comparative Study**, German University in Cairo (GUC), New Cairo City, Egypt Received 11 August 2012; Accepted 19 September 2012; Published 30 December 2012, str.1

tipa u oblak jer se ne bi postigao efekt ekonomije obujma.¹⁴⁰Najvažniji razlog rasta popularnosti računarstva u oblaku je potraga za prilagodljivom i dinamičnom IT infrastrukturom koja ne ometa razvoj poslovanja.

Za mala ili srednje velika poduzeća (SME), javni oblak je prilika da imaju fleksibilnije i dostupnije IT sustave. U doba prosperiteta i rasta poduzeća, moguće je povećati kapacitet IT okruženja. U vremenima krize, poduzeće može smanjiti raspon sredstava ili usluga koje koristi.¹⁴¹ Međutim, mala i srednja poduzeća sporije usvajaju nove tehnologije od velikih poduzeća. Mala i srednja poduzeća također se suočavaju sa generičkim preprekama za usvajanje uključujući povjerenje i sigurnost vezanu za transakcije.¹⁴²

Poslovne aplikacije u oblaku ne isključuje potrebu za IT osobljem, jer korisnici i dalje zahtijevaju pristup internetu i konfiguraciju aplikacije. Koncept oblaka omogućuje IT menadžerima da provedu više vremena na rješavanju poslovnih problema i analizi poslovnih podataka i tehnike IT-a a manje provodu vremena na održavanju poslužitelja. To omogućuje IT djelatnicima pomak od toga da su neželjeni trošak te postaju sastavni čimbenik profitabilnosti tvrtke.¹⁴³

Prilikom implementacije tradicionalnih poslovnih aplikacija ili poslovnih aplikacija u oblaku, organizacija može naići na prednosti i nedostatke jednog i drugog pristupa. Odluka o izboru može ovisiti o potrebama koliko se često mijenjaju poslovne potrebe i koliko je potreban fleksibilan model softvera. Drugi problem predstavlja mogućnost prebacivanja između SaaS PIS-a i lokalnog PIS-a. Prenosivost aplikacija i podataka izvan oblaka je veliki problem. Drugi važni faktori u odabiru scenarija implementacije PIS-a su veličina tvrtke, poštivanje zakona i sigurnosni rizici.¹⁴⁴

¹⁴⁰ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str. 261

¹⁴¹ Anna Lenart, **ERP in the Cloud – Benefits and Challenges**, University of Gdansk, Department of Business Informatics, Sopot, Poland, 2011, str.2

¹⁴² Ceslovas Christauskas, Regina Miseviciene, **Cloud - Computing Based Accounting for Small to Medium Sized Business**, Kaunas University of TechnologyK. Donelaicio st. 73, LT-44029, Kaunas, Lithuania, 2012, str.4

¹⁴³ Anna Lenart, **ERP in the Cloud – Benefits and Challenges**, University of Gdansk, Department of Business Informatics, Sopot, Poland, 2011, str.10

¹⁴⁴ Ibid., str.6

Poslovna aplikacija u oblaku nije najbolji izbor za svako poduzeće. Potrebno je odgovoriti na pitanje za koji tip poduzeća je PIS u oblaku. Prije svega poslovna aplikacija u oblaku može biti dobro rješenje za poduzeća koja tek počinju svoju poslovnu aktivnost i koja ne žele platiti klasičnu licencu poslovnog softvera. Zatim PIS u oblaku je dobro rješenje za multivizivno poduzeće koje ima distribuiranu strukturu i želi započeti aktivnost u novoj diviziji ili dućanu bez ulaganja u IT infrastrukturu. Drugi primjer je poduzeće koje ima lokalno bazirani PIS, ali koji je kupljen od strane drugog proizvođača softvera te uskoro neće više biti podržan. Koncept u oblaku također može biti rješenje za korištenje aplikacija koje poduzeće nema unutar kuće, na primjer, dodatni moduli PIS sustava kao što je BI (Business Intelligence). Poslovna aplikacija u oblaku je revolucionarna promjena idealna za inovativne organizacije. To daje malim i srednje velikim poduzećima šansu da imaju pristup naprednom poslovnom softveru za koji nisu u mogućnosti otkupiti licencu.¹⁴⁵

Nepobitna je činjenica da računarstvo u oblaku predstavlja priliku za promjenu. Da li je ta promjena dobra ili loša i da li uzrokuje poremećaj ovisi u cijelosti o pristupu i uočljivosti i perspektivnosti određenih organizacija i individualaca.

4.2. Sigurnosni aspekti korištenja knjigovodstvenih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde

U travnju 2009. godine, izvršni direktor tvrtke Cisco John Chambers nazvao je sigurnosne implikacije hostinga u oblaku "noćna mora", objašnjavajući da "nećete imati pojma što je u središtu korporativnih podataka". Ron Rivest predložio je da fraza "močvarno računarstvo" može bolje predstavljati ispravan način razmišljanja kojim se treba ispitati sigurnosne implikacije prelaska u oblak. Među mnogim brigama Brucea Schneiera vezano za računarstvo u oblaku je i briga da bi kritični podaci mogli završiti "na nekom oblaku koji naglo nestane zato što je njegov vlasnik otišao u stečaj". Drugi se boje da bi natjecanje između pružatelja usluga u oblaku u hvatanju ranog udjela na tržištu, što je posebno vrijedno s obzirom na visoke troškove prebacivanja između ponuđača i ekonomije obujma, pružatelji biti u iskušenju da usvoje „prebaci odmah a osiguraj poslije“ strategiju.¹⁴⁶

¹⁴⁵ Ibid., str.7

¹⁴⁶ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.1

Unatoč brojnim pitanjima koja se tiču sigurnosti infrastrukture u oblaku koja su legitimna i značajna, ne bi bilo fer pretpostaviti da je infrastruktura u oblaku sama po sebi manje sigurna od lokalne infrastrukture.¹⁴⁷ Tvrtke koje odabiru poslovne informacijske sustave bazirane na oblaku moraju imati povjerenje u pružatelja po pitanju osjetljivih informacija o tvrtki, kao što su financijski podaci ili narudžbe kupaca, jer se podaci mogu pomiješati sa podacima drugih tvrtki. Pružatelji usluga u oblaku, uključujući Oracle i SAP uložili su velika sredstva u najmodernija sigurnosna rješenja koja vjerojatno nadmašuju što tradicionalna rješenja pokretana lokalno ili na udaljenim poslužiteljima mogu pružiti. Neki od njih su spremni jamčiti da će podaci ostati unutar iste nacionalne nadležnosti ili u određenom podatkovnom centru. Štoviše, mnogi pružatelji softvera za upravljanje ljudskim resursima upravljaju osjetljivim podacima zaposlenika u tvrtkama koje se međusobno natječu.

Važno je napomenuti da određeni regulatorni zahtjevi kao što su američka regulativa o trgovini oružjem i specifični poslovni zahtjevi koji uključuju skladištenje visoko povjerljivog intelektualnog vlasništva mogu biti previše strogi za sustave u oblaku. Bez obzira na mjere koje su pružatelji usluga u oblaku poduzeli kako bi se osigurala sigurnost, percepcija rizika najčešće se više temelji na nedostatku znanja nego na stvarnim sigurnosnim rizicima.¹⁴⁸ Sigurnost je ultimativno oružje za sijanje straha, nesigurnosti i sumnje. Stavljajući naglasak na sigurnost mnoge je moguće staviti u neobranjiv položaj – da moraju dokazati nedokazivo.

U daljnjem izlaganju ispitati ćemo pozitivne i negativne sigurnosne aspekte poslovnih aplikacija u oblaku u odnosu na tradicionalne poslovne aplikacije i na temelju jednih i drugih iznijeti određene zaključke.

4.2.1. Pozitivni sigurnosni aspekti korištenja knjigovodstvenih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde

Oni koji tvrde da je računarstvo u oblaku samo po sebi manje sigurno neminovno ga uspoređuju sa sigurnosnim idealom u kojem organizacije koje djeluju i imaju vlastitu infrastrukturu koriste neograničene resurse za njegovo osiguranje. U stvarnosti, osiguranje

¹⁴⁷ Ibid, str.2

¹⁴⁸ Carter Utzig, Dan Holland, Michael Horvath, Muthu Manohar, **ERP in the cloud, Is it ready? Are you?**, strategy& (formerly Booz & Company), 2013., str.10

hosting infrastrukture je skupo i ispunjeno troškovima koji se moraju širiti bez obzira na razmjer.¹⁴⁹

Rad u razmjerima oblaka otvara prostor za dizajn mjera sigurnosti koje uključuju rješenja koja prethodno nisu bila izvediva: to su rješenja sa startnim troškovima koja su preskupa za rješenja koja nemaju razmjer oblaka, a koja postižu neto uštede nad konkurentnim rješenjima smanjenjem marginalnih troškova po zakupcu i stroju.¹⁵⁰

Baš zbog činjenice da su pružatelji usluga u oblaku primarne mete hakera, njihovi sigurnosni mehanizmi su na većem stupnju pripravnosti zbog sigurnosnih rizika koji prijete kompletnom sustavu. Ono što javni oblaci donose su bolji sigurnosni mehanizmi te svojevrsna paranoja koja se podrazumijeva zbog činjenice da su „najsočnija“ meta. Pružatelji usluga u oblaku su mnogo bolji u sistemskim sigurnosnim uslugama kao što su potraga za napadačima koristeći tehnologiju za usporedbu uzoraka te čak i sustave umjetne inteligencije. Ova kombinacija u prijevodu znači da imaju vrlo sigurne sustave.¹⁵¹

Jedna od koristi od izgradnje sigurnosnih značajki infrastrukture u oblaku je korištenje podatka više zakupaca. Na primjer, kada alati za praćenje otkriju novi napad na jednog stanara, tim za praćenje i sustav će biti više na oprezu zbog sličnih napada na druge klijente.¹⁵²

Računarstvo u oblaku je posao u kojem se okreću milijarde dolara i jedna od osnovnih zadaća pružatelja usluga u oblaku je da osiguraju svojim zakupcima sigurnost podataka. Stoga su i njihovi standardi dizajnirani za tako nešto. SAP blogerica Lindsay LaManna navodi da je jedna od prednosti računarstva u oblaku „sigurnost koja je u stvari povećana kada se koriste rješenja u oblaku, zbog strogih sigurnosnih ISO standarda kojih se pružatelji usluga u oblaku moraju pridržavati uz standardne sigurnosne provjere.“¹⁵³

¹⁴⁹ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.2

¹⁵⁰ Ibid, str.2

¹⁵¹ Dostupno: <http://www.infoworld.com/article/3010006/data-security/sorry-it-the-public-cloud-is-more-secure-than-your-data-center.html>

¹⁵² David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.12

¹⁵³ Dostupno: <https://www.roberthalf.com/management-resources/blog/what-are-the-security-benefits-of-cloud-computing>

Praćenje prijetnji nadležnosti i bezbroj zakona i propisa je skup posao, osim za onog koji ima ekonomiju obujma. Ako infrastruktura unutar nadležnosti pružatelja usluga u oblaku može imati certifikat o osiguranju usklađenosti sa propisima o sigurnosti i privatnosti, pružatelji usluge u oblaku mogu biti u mogućnosti pomoći na razini razmjera oblaka. Pružatelji usluga oblaka mogu također biti u mogućnosti pomoći širenje informacija koje omogućuju zakupcima procjenu rizika nadležnosti i držanje koraka s lokalnim zakonima.¹⁵⁴

Sve veći broj pružatelja usluga u oblaku nudi multifaktorsku autentifikaciju kao dio svoje usluge. Multifaktorska autentifikacija je mnogo sigurnija nego mnogo tradicionalniji sistem korisničkog imena i lozinke. Umjesto toga multifaktorski autentifikacijski sistemi kombiniraju nešto što korisnik zna (lozinka) sa nečim što korisnik ima (token uređaj) i/ili sa nečim što korisnik je (biometrika). Nažalost mnoga mala i srednje velika poduzeća nemaju resurse (vještine, vrijeme ili novac) kako bi same implementirale takve sustave autentifikacije.¹⁵⁵

Više strateški, pružatelji usluga u oblaku mogu preuzeti aktivnu ulogu u oblikovanju usklađenosti i pravnog režima u korist svojih stanara. Samo veličina oblaka hosting pružatelja može napraviti svoje sigurnosne prakse de facto najboljim praksama. S obzirom da pravna odgovornost krivi sve one koji ne poduzmu razumne mjere sigurnosti, ulaskom u „stado“ koje je stavilo svoju sigurnost u ruke oblaka poduzeće može zapravo dobiti zaštitu od tužbi za odgovornost.¹⁵⁶

4.2.2. Negativni sigurnosni aspekti korištenje knjigovodstvenih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde

Pružatelj usluge u oblaku pohranjuje podatke tvrtke isključivo prema vlastitom nahođenju. Drugi dio rizika je upravljanje podacima a glavnina tog rizika se odnosi na pravni rizik. Pravni rizik može biti dalekosežan. Osobni podaci će biti posvuda i on-line lopovi lako mogu preskočiti sve jurisdikcije. Stoga, organizacije koje koriste računarstvo u oblaku moraju

¹⁵⁴ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.12

¹⁵⁵ Dostupno: <http://www.moderndcbusiness.com/security-advantages-of-cloud-computing.html>

¹⁵⁶ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.12

dobro razmisliti o plusevima i minusima globalizacije baze podataka u oblaku, koja postavlja niz geopolitičkih pitanja.¹⁵⁷

Rizik fizičkog postrojenja (zgrada, snaga, backup, klima uređaj, itd) odnosi se na računalni hardver i mreže odabrane od strane pružatelja usluga u oblaku koje možda neće biti postavljene ili pružene prema standardu zakupca a mogu biti zlonamjerno osmišljene kako bi potkopala sigurnost ili mogu biti ugrožene od strane trećih osoba.¹⁵⁸

Krađa identiteta, prijevare i iskorištavanje softvera još se uvijek uspješno provode, i usluge u oblaku daju novu dimenziju ovoj prijetnji, jer napadači mogu prisluškivati aktivnosti, manipulirati transakcije i mijenjati podatke. Napadači mogu također biti u mogućnosti koristiti aplikaciju u oblaku za pokretanje drugih napada.¹⁵⁹

Rizik softverske infrastrukture uključuje operativni sustav ili usluge u infrastrukturi oblaka kao što su usluge baze podataka. Možda ne ispunjavaju standarde obećane zakupcu a mogu biti namjerno dizajnirane kako bi poremetile sigurnost ili mogu biti ugrožene od treće strane.¹⁶⁰

Pružatelj usluga možda ne posvećuje dovoljno pažnje ispitivanju i provjeri zaposlenika koje odabire za administraciju infrastrukture i koji imaju pristup resursima zakupca kako bi se uvjerio da njihove sigurnosne vještine ili vjerodostojnost zadovoljavaju standarde obećane zakupcima. Bez obzira na provjeravanje, oni predstavljaju insidersku prijetnju jer mogu koristiti svoje administratorske ovlasti kako bi narušili sigurnost stanara.¹⁶¹

Ranjivosti u dijeljenoj tehnologiji predstavlja značajnu prijetnju za računarstvo u oblaku. Pružatelji usluga u oblaku dijele infrastrukturu, platforme i aplikacije, i ako se ranjivost pojavi u bilo kojem od ovih slojeva, to utječe na sve. Jedna ranjivost ili pogrešna konfiguracija može dovesti do ugrožavanja čitavog oblaka pružatelja.¹⁶²

¹⁵⁷ Chorafas, D.N.: **Cloud Computing Strategies**, CRC Press Taylor & Francis Group, 2011., str. 126

¹⁵⁸ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.3

¹⁵⁹ Dostupno: <http://www.infoworld.com/article/3041078/security/the-dirty-dozen-12-cloud-security-threats.html>

¹⁶⁰ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.3

¹⁶¹ Ibid., str.3

¹⁶² Dostupno: <http://www.infoworld.com/article/3041078/security/the-dirty-dozen-12-cloud-security-threats.html>

Davatelj usluga u oblaku može otići u stečaj. Stanari će izgubiti pristup aplikacijama i podacima koje nisu u mogućnosti preseliti prije nego se infrastruktura pružatelja usluga isključi. Infrastruktura koja pohranjuje podatke zakupca može postati vlasništvo vjerovnika pružatelja usluga u oblaku.¹⁶³

Pružatelj podataka pobrinuti će se za sigurnu pohranu podataka na način da napravi više kopija podataka. Zahtjev za brisanjem tih istih podataka bi s druge strane mogao predstavljati problem za pružatelja jer su podaci pohranjeni na više diskova koji su podijeljeni sa drugim korisnicima i oni ne mogu jednostavno „uništiti“ diskove.¹⁶⁴

U oblaku postoje rizici pravne prijetnje i prijetnje nadležnosti poput neizravne pravne prisile, tajnog pretraživanja i neizravnog pravnog izlaganja.

Neizravna pravna prisila odnosi se na pisma i naredbe o obustavi i odustajanju koja umjesto da su usmjerena na zakupca mogu odmah biti usmjerena na pružatelja usluga u oblaku, sa prijetnjom da će pružatelj usluga u oblaku biti odgovoran za zakupca. Pružatelj usluga u oblaku će popustiti takvim pritiscima lakše nego zakupac, djelom i zbog toga što pružatelj usluge u oblaku riskira mnogo više sredstava a dijelom zbog toga što popuštanje može rezultirati manjim izravnim gubicima za pružatelja u odnosu na zakupca.¹⁶⁵

Tajno pretraživanje se odnosi na nalog za pretresanje serviran pružatelju usluge u oblaku koji može tražiti pretragu zakupčevog sustava te ujedno braniti pružatelju usluga da obavijesti zakupca da se pretraga odvijala¹⁶⁶

Neizravno pravno izlaganje se primjenjuje čak i ako aplikacije i podaci ostaju unutar zakupčeve preporučene nadležnosti. Vlasti iz drugih nadležnosti imaju moć nad pružateljem usluge u oblaku te mogu pokušati iskoristiti tu moć na štetu zakupca. Na primjer, vlada bi

¹⁶³ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.3

¹⁶⁴ Dostupno: <http://cloudtweaks.com/2015/03/top-cloud-security-risks/>

¹⁶⁵ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.4

¹⁶⁶ Ibid., str.4

mogla prisiliti pružatelja u oblaku da špijunira zakupce bez obzira da li se zakupac ili njegovi podaci nalaze unutar vladine nadležnost.¹⁶⁷

Trovanje kolačića (cookie) je sigurnosna prijetnja kada dolazi do mijenjanja ili modificiranja sadržaja kolačića kako bi se omogućio neautorizirani pristup poslovnoj aplikaciji ili web stranici. Kolačići u osnovi sadrže podatke vezane za identitet korisnika i jednom kad su ovi kolačići dostupni, sadržaj kolačića se može krivotvoriti kako bi se oponašalo autoriziranog korisnika.¹⁶⁸

Prijetnje od strane drugih zakupaca *odnose se na izravno kršenje, napada sa bočnog kanala, uskraćivanje resursa, krađu resursa i kolateralnu štetu zajedničkom ugledu.*

Izravno kršenje je situacija u kojoj zlonamjerni zakupci mogu probiti hardver, softver ili granice mrežne izolacije kako bi ugrozili povjerljivost ili cjelovitost podataka, koda ili komunikacije drugog zakupca.¹⁶⁹

Napad sa bočnog kanala se događa kada zlonamjerni zakupci koriste napade sa bočnih kanala, poput onih koji ispituju priručna ponašanja za čitanje privatnih podataka drugih zakupaca.¹⁷⁰

Uskraćivanje resursa se događa od strane zlonamjernih zakupaca koji mogu ugroziti dostupnost konzumiranjem previše resursa ili iskorištavanjem ranjivosti preko pristupačnog zakupčevog API-a.¹⁷¹

Krađa resursa je situacija u kojoj zlonamjerni zakupci mogu ukrasti zajedničke resurse (npr vrijeme korištenja resursa) ili naći načina da naplate resurse ostalim zakupcima.¹⁷² Na primjer „cijedenje“ snage CPU-a ili upad u virtualni stroj drugog zakupca.¹⁷³

¹⁶⁷ Ibid., str.4

¹⁶⁸ Bhadauria R., Chaki R., Chaki N., Sanyal S., **Security issues in cloud computin**, Acta tehnica corviniensis – Bulletin of engineering, 2014

¹⁶⁹ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.4

¹⁷⁰ Ibid., str.4

¹⁷¹ Ibid., str.4

¹⁷² Ibid., str.4

¹⁷³ Dostupno: <http://cloudtweaks.com/2015/03/top-cloud-security-risks/>

Kolateralna šteta zajedničkom ugledu je akcije zlonamjernih zakupaca koji mogu oštetiti ugled infrastrukturnih komponenti drugih zakupaca, kao što se može dogoditi da se dijeljeni IP rasponi koristi za slanje spama.¹⁷⁴

Pravna i nadležna prijetnja odnosi se na **pravnu kolateralnu štetu**. Provedba zakona može isključiti centar podataka ili pružatelja usluga ciljajući jednog ili nekoliko zakupaca, uzrokujući gubitak usluge za sve ostale stanare.¹⁷⁵

Opasnost od curenja informacija između zakupaca je također realna sigurnosna prijetnja a svoju potvrdu nalazi u sličnom incidentu koji se nedavno dogodio servisu za pohranu i sinkronizaciju podataka Dropbox.¹⁷⁶

4.2.3. Osvrt na sigurnosti poslovnih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde

Izazovi koncepta oblaka su sigurnosni rizici i usklađenost sa zakonom. Najznačajniji rizici su povezani s promjenama u načinu upravljanja i sigurnosnim pitanjima i također prijenos podataka do i od oblaka. Proces prijenosa mora biti šifriran te osigurana provjera korisnika i podataka. Pogreške računarstva u oblaku su rizik za tvrtke u slučaju prekida u pružanju usluga i gubitka kontrole nad vrijednim podacima, kao i opasnost od curenja podataka. Oblak pohranjuje kritične poslovne dokumente koje treba držati na sigurnom mjestu kako bi se jamčila privatnost podataka osjetljivih informacija.¹⁷⁷

Međutim, male tvrtke će se također morati suočiti sa nekim potencijalnim izazovima ako koriste računarstvo u oblaku. Računarstvo u oblaku izaziva zabrinutost zbog privatnosti, sigurnosti, integriteta podataka, intelektualnog vlasništva, upravljanja, kontrole knjiženja, kompatibilnosti i pouzdanosti.¹⁷⁸

¹⁷⁴ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.5

¹⁷⁵ Ibid. Str.5

¹⁷⁶ Dostupno: <http://cloudtweaks.com/2015/03/top-cloud-security-risks/>

¹⁷⁷ Anna Lenart, **ERP in the Cloud – Benefits and Challenges**, University of Gdansk, Department of Business Informatics, Sopot, Poland, 2011, str.9

¹⁷⁸ Dr. Dothang Truong, **How Cloud Computing Enhances Competitive Advantages: A Research Model for Small Businesses**, Fayetteville State University, Fayetteville, NC, 2010

U globalnoj ekonomiji, mogućnost preuzimanja i spajanja kompanija uvijek postoji, stoga klijent mora biti siguran da ugovor sa pružateljem usluga sadrži klauzulu o raspoređivanju koja garantira kontinuitet pružanja usluge u takvom slučaju.¹⁷⁹

4.3. Fleksibilnost korištenja knjigovodstvenih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde

Nacionalni institut za standarde i tehnologiju (NIST) iz Sjedinjenih Američkih Država je definirao pet karakteristika računarstva u oblaku koja ih razlikuju u odnosu na tradicionalno računarstvo: usluga samoposluživanja na zahtjev, pristup putem široke mreže, korištenje resursa sa različitih lokacija i plaćanja za sredstva koja se koriste, brza elastičnost i mjerljiva usluga.¹⁸⁰ To su ujedno tehnologije koje su omogućile fleksibilnost računarstva u oblaku odnosno poslovnih knjigovodstvenih aplikacije u oblaku.

U nastavku će se utvrditi koje značajke čine knjigovodstvene aplikacije u oblaku više a koje manje fleksibilnima u odnosu na postojeće standarde te dati zaključni osvrt.

4.3.1. Knjigovodstvene aplikacija u oblaku su fleksibilne u odnosu na postojeće standarde

Knjigovodstvene aplikacije u oblaku nude podatke u realnom vremenu kojima se može pristupiti putem interneta od bilo kuda u bilo koje vrijeme. To znači da se mogu vidjeti točne i ažurirane informacije na prijenosnom računalu, pametnom telefonu i tablet uređaju tijekom putovanja ili rada kod kuće.¹⁸¹

Jedna od većih prednosti knjigovodstvenih aplikacija u oblaku ukoliko je riječ o rješenjima kojima se pristupa putem internet pretraživača je da ova rješenja nisu vezana za određeni operativni sustav što njihovim korisnicima daje dodatnu fleksibilnost u korištenju. Poduzeće u teoriji može koristiti Windows, IOS, Linux, Androd i/ili neki drugi operativni sustav bez ikakvih poteškoća ili straha od nekompatibilnosti. Štoviše ovo omogućuje poduzeću uštedu u plaćanju licenci za npr. Windows operativni sustav i prelazak na besplatna open source rješenja poput Linuxa.

¹⁷⁹ Anna Lenart, **ERP in the Cloud – Benefits and Challenges**, University of Gdansk, Department of Business Informatics, Sopot, Poland, 2011, str.10

¹⁸⁰ Ibid., str.1

¹⁸¹ Dostupno: <http://innovergent.com/2014/04/07/cloud-based-erp-solution-vs-on-premise-solution/>

Sa točke gledišta fleksibilnosti hardvera i cijena možemo navesti tri aspekta koje donosi računarstvo u oblaku:

- Pojava beskonačnih računalnih resursa dostupnih na zahtjev, dovoljno brzo kako bi pratili udare opterećenja, čime se eliminira potreba korisnika računarstva u oblaku da unaprijed planiraju rezerviranje resursa.
- Eliminacije bilo kakvih obveza korisnika oblaka, čime se omogućuje tvrtkama da počnu pomalo i povećavaju hardverske resurse samo kada postoji povećana potreba.
- Mogućnost plaćanja za korištenje računalnih resursa na kratkoročnoj osnovi kada je to potrebno (na primjer, procesor po satu i skladištenje po danu) i prekid korištenja kad je to potrebno čime se ujedno štedi i oslobađa resurse kada oni više nisu potrebni.¹⁸²

Inovacije i suradnja djeluju kao posrednici koji omogućavaju povezanim resursima računarstva u oblaku izradu i održavanje konkurentne prednosti. Mala poduzeća imaju ograničene financijske i infrastrukturne resurse tako da njihova prednost treba biti temeljena na inovacijama i suradnji s partnerima. Ovi važni čimbenici će povećati vrijednost njihovih proizvoda/usluga i učiniti različitima od konkurencije, čime se povećava njihova konkurentna prednost.¹⁸³

Jedna od prednosti računarstva u oblaku je da se svi resursi nalaze na internetu i mnogi kupci mogu imati pristup istim resursima. Ako tvrtke mogu iskoristiti tu pogodnost te izgraditi internu suradnju sa svojim partnerima, ovaj resurs će postati rijedak i ne zamjenjiv.¹⁸⁴

Isto tako u malim poduzećima koja koriste usluge vanjskih knjigovodstvenih servisa, poduzetnik i računovođa su preko interneta u svakom trenutku usklađeni te ostvaruju bržu i učinkovitiju komunikaciju i suradnju. Knjigovodstveni programi u oblaku koriste cijelim poslovnim timovima jer su podaci dostupni svim autoriziranim korisnicima cijelo vrijeme. Knjigovodstvo u oblaku je skalabilno što znači da je dodavanje novog korisničkog računa jednostavno. Potrebno je samo podesiti autorizirani profil i lozinku i sve je spremno za rad.

¹⁸² Chael Armbrust, Armando fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy Katz, Andy Konwinski, Gunho Lee, David Patterson, Ariel Rabkin, Ion Stoica, and Matei Zaharia, **A View of Cloud Computing**, Communications of the ACM | April 2010 | vol. 53, str.2

¹⁸³ Dr. Dothang Truong, **How Cloud Computing Enhances Competitive Advantages: A Research Model for Small Businesses**, Fayetteville State University, Fayetteville, NC, 2010, str.6

¹⁸⁴ Ibid., str.5

Ono što knjigovodstvene aplikacije u oblaku čini još boljim je mogućnost jednostavne suradnje djelatnika. Nema više potrebe okupljanja u jednom uredu i izmjenjivanja u pregledavanju važnih dokumenata. Svi autorizirani korisnici sa pristupom internetu mogu vidjeti računovodstvene podatke istovremeno sa bilo koje lokacije na kojoj se u tom trenutku nalaze.¹⁸⁵

Dobavljači poslovnih rješenja u oblaku razvili su novi način koji bi poduzećima omogućio fleksibilnost u stjecanju dodanog softvera i funkcija bez prolaska kroz uobičajeno teške procese dokupa. Npr. SAP i Salesforce.com, na primjer, nude aplikacije za naprednu analitiku, suradnju, upravljanje financijama i slično putem web baziranog dućana koji nalikuju na iTunes Store. To čini poslovne sustave u oblaku još više odgovarajućima za tvrtke koje se brzo razvijaju kako bi pratile brzo promjenjivo konkurentsko okruženje. Iako se prednosti rješenja u oblaku čine jasnima, mnoge tvrtke su neodlučne kod usvajanja ove tehnologije za knjigovodstvene i ERP sustave.

4.3.2. Knjigovodstvene aplikacije u oblaku su nefleksibilne u odnosu na postojeće standarde

Prednost poslovnih aplikacija u oblaku je brza implementacija koja proizlazi iz činjenice da se ova rješenja ne prilagođavaju poduzeću nego poduzeće svoje poslovne procese prilagođava aplikaciji. Stoga ovakva rješenja mogu biti prihvatljiva malim i srednjim poduzećima ali mnogo teže velikima koji zahtijevaju mnogo specifičnih prilagodbi. Postoje aplikacije koje veliki postotak zaposlenika koristi ali isto tako ima tendenciju da je prilagođava za svoje vlastite svrhe. Stoga valja procijeniti da li ima smisla da se ovakve aplikacije presele u okruženje oblaka. Treba uzeti u obzir niz troškova te da li će zaposlenici moći i dalje raditi svoj posao efikasno i na novom modelu.¹⁸⁶

Kad se infrastruktura dijeli, zakupci se moraju osloniti na pružatelja usluga u oblaku da ispravno procijeni njihov kolektivni vrhunac potreba za resursima te rezervira resurse na odgovarajući način. Pod rezerviranje može izazvati učinak degradacije performansi ili izravan neuspjeh u vrijeme vrhunca potražnje. Pružatelji usluga koji ne uspiju procijeniti korelirane izboje korištenja (ekonomija obujma u osiguravanju zahtijeva pretpostavljaju

¹⁸⁵ Dostupno: <http://www.paychex.com/articles/finance/benefits-of-cloud-over-traditional-accounting#sthash.QiI2fwOx.dpuf>

¹⁸⁶ Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010., str. 262

određenu razinu neovisnosti u potrebama resursa) nenamjerno mogu pod rezervirati kapacitete. Može i davatelj usluga koji ne predvidi eksponencijalni rast zakupca; Valja zamisliti pružatelja usluga u oblaku koji prekasno otkrije da je domaćin sljedećeg Googlea ili Facebooka. Konkurentski pritisci mogu pružatelje usluga u oblaku usmjeriti da namjerno predvide manje rezervnih resursa nego njihovi zakupci to očekuju, jer svaki neiskorišteni resurs reže dobit.¹⁸⁷

Visoki troškovi prebacivanja na drugog pružatelja usluga mogu učiniti zakupce zarobljenicima pružatelja usluga u oblaku, koji može koristiti svoju povećanu pregovaračku moć na štetu svojih zakupaca.¹⁸⁸

Knjigovodstvena i ERP rješenja u oblaku su još uvijek nova na tržištu, te ih neki šefovi informatičkih odjela i dalje smatraju nezrelima, te su ograničene funkcionalnost i prilagodbe.¹⁸⁹

4.3.3. Osvrt na fleksibilnosti poslovnih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde

Najvažniji razlog rasta popularnosti računarstva u oblaku je potraga za prilagodljivom i dinamičnom IT infrastrukturom koja ne ometa razvoj poslovanja.

Za mala ili srednje velika poduzeća (SME), javni oblak je prilika da imaju fleksibilnije i dostupnije IT sustave. U doba prosperiteta i rasta poduzeća, moguće je povećati kapacitet IT okruženja. U vremenima krize, poduzeće može smanjiti raspon sredstava ili usluga koje koristi.¹⁹⁰ Knjigovodstvene aplikacije u oblaku omogućuju malim i srednjim poduzećima da srežu operativne troškove na način da jednostavno proširuju opcije i broj pristupnih korisničkih računa prema potrebama poslovanja.

¹⁸⁷ David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010, str.5

¹⁸⁸ Ibid., str.3

¹⁸⁹ Carter Utzig, Dan Holland, Michael Horvath, Muthu Manohar, **ERP in the cloud, Is it ready? Are you?**, strategy& (formerly Booz & Company), 2013., str.7

¹⁹⁰ Anna Lenart, **ERP in the Cloud – Benefits and Challenges**, University of Gdansk, Department of Business Informatics, Sopot, Poland, 2011, str.2

Međutim, mala i srednja poduzeća sporije usvajaju nove tehnologije od velikih poduzeća. Mala i srednja poduzeća također se suočavaju sa generičkim preprekama za usvajanje uključujući povjerenje i sigurnost vezanu za transakcije.¹⁹¹

Velika poduzeća s druge strane suočavaju se sa generičkom prirodom poslovnih sustava u oblaku koji su orijentirani na visoko standardizirane i skalabilne procese sa kojim postižu efekte ekonomije obujma ali zato ne mogu pružiti fleksibilnost individualnog prilagođavanja koju omogućuju tradicionalni poslovni informacijski sustavi. Stoga je za očekivati je da će fleksibilitet poslovnih aplikacija u oblaku prije svega znati iskoristiti mala i srednje velika poduzeća jer ona mnogo više dobivaju nego gube od prelaska na ovakve sustave u odnosu na velika poduzeća.

4.4. Istraživanja spremnosti knjigovodstvenih servisa na prihvaćanje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije – model istraživanja

Odluka o migraciji u oblak nije jednostavna odluka poput outsourcinga određene usluge. Postoje brojni aspekti koje poduzeće mora sagledati prije donošenja odluke.

Unatoč uvriježenom mišljenju, cijena je samo jedan od poticajnih faktora za prelazak u oblak a ni ona nije uvijek argument jer se u određenim situacijama preseljenje može pokazati kao skuplja opcija. Pitanja koja poduzeće mora sebi postaviti su:

1. Kojim poslom se bavi?
2. Koliko poslovni procesi poduzeća standardizirani ili specijalizirani u odnosu na prosjek industrije?
3. Da li internet veza u regiji, zemlji/zemljama u kojima poduzeće posluje dovoljno pouzdana i stabilna?
4. Koliko su djelatnici poduzeća educirani o korištenju poslovnih aplikacija u oblaku?
5. Koliko su partneri poduzeća (kupci i dobavljači) spremni na elektronski način poslovanja?
6. Koliko povjerenje poduzeće ima u pružatelja/pružateljke usluga u oblaku?

Nagli prelazak na poslovne aplikacije, platforme i infrastrukturu u oblaku može se pokazati kao promašaj. Pristup koji kombinira postojeće resurse i resurse u oblaku u mnogo slučajeva

¹⁹¹ Ceslovas Christauskas, Regina Miseviciene, **Cloud - Computing Based Accounting for Small to Medium Sized Business**, Kaunas University of TechnologyK. Donelaicio st. 73, LT-44029, Kaunas, Lithuania, 2012, str.4

pokazat će se kao najbolji pristup. Jedna od glavnih prednosti oblaka je ekonomija obujma te fleksibilnost odnosno skalabilnost.

Poduzeća moraju identificirati one poslovne procese koji koriste ove prednosti a to su visoko standardizirani i repetitivni zadaci ili rijetko korišteni ili riskantni poduhvati (poput e-maila, platformi za testiranje i razvoj softvera i pohrana podataka) i takve procese prebaciti u oblak. Osim troškovnih učinaka, poduzeće će potencijalno riskantne poduhvate moći prebaciti na sustav koji u svakom trenutku može otkazati ali i proširiti točno onoliko koliko situacija bude zahtijevala te ostvariti fleksibilnost prema svojim kupcima i dobavljačima i visoku dostupnost bilo gdje u bilo koje vrijeme preko bilo koje platforme uz uvjet postojanja interneta.

Nakon sagledavanja svih poticajnih faktora, odluka o prebacivanju dijela ili cijelog poslovanja u oblak tek je na početku. Poduzeće mora razmisliti da li je spremno sudbinu svog poslovanja predati u ruke jednog ili više pružatelja usluga u oblaku. Odabir jednog ponuđača u oblaku je jednostavnija odluka premda često nije riječ o jednom pružatelju zbog toga što ponuđači usluga u oblaku često koriste usluge trećih ponuđača (npr. pružatelj usluge SaaS-a često koriste infrastrukturne usluge pružatelja IaaS-a). Stoga je vrlo bitno da poduzeće dobro prouči ugovor o razini pružene usluge (SLA) te postavi prava pitanja pružatelju usluge. Zbog realnog rizika da jedan ponuđač neće moći uvijek pružiti onu razinu usluge koja stoji u ugovoru, pametnijom strategijom će se pokazati odabir više ponuđača čime poduzeće disperzira rizik. Naravno, odabir i koordinacija više pružatelja nije jednostavna jer je potrebno izbjegavati umnožavanje procesa razvoja i održavanja, odgovoriti izazovima u učinkovitom umrežavanju različitih računala i baza podataka s raznovrsnim protokolima i formatima, rješavati poteškoće u dodjeli i raspoređivanju dijeljenih resursa unutar korisnikovog ukupnog sustava i učinkovit rad unatoč razlikama u smislu podrške pružene od strane više dobavljača i povezanih ugovornih klauzula.¹⁹²

Jedan od bitnijih ograničavajućih faktora prelaska u oblak je zaključavanje podataka od strane pružatelja usluga. Ovaj problem najviše se manifestira na razini softvera kao usluge. Poduzećima nije lako i jednostavno prebacivati se od jednog na drugog dobavljača softvera čime ona postaju svojevrsni zarobljenici tog ponuđača. Ovo je definitivno jedno od pitanja koje poduzeće mora postaviti dobavljaču, jer u najgorem scenariju dobavljač može otići u

¹⁹² Chorafas, D.N.: **Cloud Computing Strategies**, CRC Press Taylor & Francis Group, 2011., str. 136 i 141

stečaj ili biti kupljen od strane konkurenta i poduzeće mora imati izlaznu strategiju. Jedan od značajnijih ograničavajućih faktora je ljudski faktor koji uvođenje oblaka može doživjeti kao ugrozu vlastite opstojnosti. Ovo se prije svega odnosi na IT osoblje koje gubi klasična zaduženja u poduzeću.

Sigurnosni aspekt korištenja poslovnih aplikacija te ujedno infrastrukture i platforme u oblaku je jedan od glavnih ograničavajućih faktor prelaska poduzeća na poslovne aplikacije u oblaku. Unatoč velikim financijskim ulaganjima SaaS pružatelja u oblaku i još veća u marketinške aktivnosti koje promoviraju sigurnost rješenja u oblaku i dalje postoje brojni razlozi za zabrinutost.

Poduzeće mora odvagati sve sigurnosne aspekte poslovnih aplikacija u oblaku a one imaju svoje negativne (rizične) ali i pozitivne aspekte u odnosu na postojeće standarde:

- Rizik fizičkog postrojenja pružatelja (zgrada, snaga, backup, klima uređaj, itd) koje možda neće biti postavljene ili pružene prema standardu zakupca a mogu biti zlonamjerno osmišljene kako bi potkopala sigurnost ili mogu biti ugrožene od strane trećih osoba.
- Rizik nedovoljnog posvećivanja pažnje ispitivanju i provjeri zaposlenika koje pružatelj usluge u oblaku odabire za administraciju infrastrukture.
- Rizik gubitka pristupa aplikacijama i podacima za poduzeće ukoliko pružatelj ode u stečaj.
- Rizik da infrastruktura koja pohranjuje podatke zakupca može postati vlasništvo vjerovnika pružatelja usluga u oblaku.
- Rizik neizravne pravne prisila koja pružatelja usluge prisiljava da obustavi i odustane od pružanja usluge zakupcu. Zahtjev zaobilazi zakupca te je odmah usmjeren na pružatelja usluge u oblaku.
- Rizik tajnog pretraživanje zakupčeva sustava bez mogućnosti da pružatelj usluge obavijesti o tome zakupca.
- Rizik neizravnog pravnog izlaganje kojim vlada iz druge nadležnosti može prisiliti pružatelja da špijunira zakupca.
- Rizik hakerskog i/ili DDoS napada na zakupca ili pružatelja u cjelini.
- Rizik izravnog kršenja je situacija u kojoj zlonamjerni zakupci mogu probiti hardver, softver ili granice mrežne izolacije kako bi ugrozili povjerljivost ili cjelovitost podataka, koda ili komunikacije drugog zakupca.

- Rizik napada sa bočnog kanala kada zlonamjerni zakupci koriste napade sa bočnih kanala, poput onih koji ispituju priručna ponašanja za čitanje privatnih podataka drugih zakupaca.

Rizik uskraćivanje resursa se događa kada zlonamjerni zakupci ugrožavaju dostupnost konzumiranjem previše resursa ili iskorištavanjem ranjivosti preko pristupačnog zakupčevog API-a.

- Rizik krađe resursa je mogućnost da zlonamjerni zakupci krađu zajedničke resurse (npr vrijeme korištenja resursa) ili nađu način da naplate resurse ostalim zakupcima.
- Rizik kolateralna štete zajedničkom ugledu je akcija zlonamjernih zakupaca koji mogu oštetiti ugled infrastrukturnih komponenti drugih zakupaca, kao što se može dogoditi da se dijeljeni IP rasponi koriste za slanje spama.
- Pravna i nadležna prijetnja odnosi se na pravnu kolateralnu štetu kada provedba zakona može isključiti centar podataka ili pružatelja usluga ciljajući jednog ili nekoliko zakupaca, uzrokujući gubitak usluge za sve ostale stanare.

Prije svega zahvaljujući ekonomiji obujma moguće je ostvariti i određene sigurnosne prednosti korištenjem aplikacija u oblaku.

- Prednost ekonomije obujma se očituju u osiguranju hosting infrastrukture koja je skupa i ispunjena troškovima koji se moraju širiti bez obzira na obujam.
- Sigurnosna rješenja sa svojim startnim troškovima su preskupa za sve koji nemaju obujam oblaka jer ona postižu smanjenje marginalnih troškova po zakupcu i stroju.
- Korištenje podatka više zakupaca daje prednost oblaku u odnosu na tradicionalna rješenja jer se na temelju napada na jednog zakupca, mogu prevenirati napadi na druge zakupce.
- Praćenje prijetnji nadležnosti i bezbroj zakona i propisa je skup posao, osim za pružatelje usluga u oblaku koji imaju ekonomiju obujma.
- Zaštita „stada“ pruža pojedinačnim zakupcima zaštitu od pravne odgovornosti jer stavljaju svoju sigurnost u ruke dobavljača rješenja u oblaku.

Važuci sve sigurnosne aspekte kao potencijalno najvažniji ograničavajući faktor korištenja aplikacija u oblaku, poduzeće „na vagu“ mora staviti i potencijalno najvažniji poticajni faktor migracije na poslovna rješenja u oblaku a riječ je o fleksibilnosti.

Kao i slučaju sigurnost i ovdje postoje argumenti koji idu u prilog tezi da poslovne aplikacije nude mnogo veću fleksibilnost u odnosu na postojeće standarde ali i neki koji dokazuju upravo suprotno.

Veća fleksibilnost očituje se u slijedećim mogućnostima:

- Pristup podacima u realnom vremenu putem interneta od bilo kuda u bilo koje vrijeme.
- Pregledavanje točnih i ažuriranih informacija na prijenosnim računalima, pametnim telefonima i tabletima, tijekom putovanja ili rada kod kuće.
- Poslovne aplikacije u oblaku nisu vezane za određeni operativni sustav što uz fleksibilnost eliminira troškove plaćanja licenci operativnih sustava.
- Pojava „neograničenih“ računalnih resursa dostupnih na zahtjev, koji se mogu dobiti dovoljno brzo kako bi se pratila vršna opterećenja u poslovanju.
- Eliminacija bilo kakvih obveza korisnika oblaka.
- Mogućnost plaćanja za korištenje računalnih resursa na kratkoročnoj osnovi čime se ujedno štedi i oslobađa resurse kada oni više nisu potrebni što daje ekološku komponentu korištenju aplikacija u oblaku.
- Inovacije i suradnja djeluju kao posrednici koji omogućavaju povezanim resursima računarstva u oblaku izradu i održavanje konkurentne prednosti što je od posebnog značaja za mala poduzeća koja imaju ograničene financijske i infrastrukturne resurse.
- Svi resursi nalaze se na internetu što mnogim kupcima daje mogućnost pristupa istim resursima.
- U malim poduzećima koja koriste usluge vanjskih knjigovodstvenih servisa, poduzetnik i računovođa su preko interneta u svakom trenutku usklađeni te ostvaruju bržu i učinkovitiju komunikaciju i suradnju.
- Poslovni programi u oblaku koriste cijelim poslovnim timovima jer su podaci dostupni svim autoriziranim korisnicima cijelo vrijeme a dodavanje novih korisničkog računa je jednostavno.

Brza implementacija poslovnih aplikacija u oblaku dolazi uz pretpostavku da poduzeće ima potrebu za rješenjima koja pokrivaju standardne poslovne procese prodaje, nabave, knjigovodstva itd. Stoga poslovne aplikacije u oblaku zadovoljavaju sva ona poduzeća koja se mogu uklopiti u već zadane parametre. Poslovne aplikacije u oblaku zbog toga predstavljaju rješenja praktična za mala i srednja poduzeća.

Stoga se manja fleksibilnost poslovnih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde očituje kroz slijedeća ograničenja:

- Poduzeća moraju prilagoditi svoje poslovne procese aplikaciji umjesto da se aplikacija prilagodi poduzećima.
- Velika poduzeća zahtijevaju mnogo specifičnih prilagodbi a poslovne aplikacije u oblaku nude ograničenu ili nikakvu mogućnost individualne prilagodbe.
- Poduzeća se moraju osloniti na pružatelja usluga u oblaku da ispravno procijeni njihov kolektivni vrhunac potreba za resursima te rezervira resurse na odgovarajući način što pružatelj zbog težnje za uštedom može loše procijeniti
- Zbog efekta zaključavanja poduzeće može imati visoke troškove prebacivanja na drugog pružatelja usluga što poduzeće može učiniti zarobljenikom pružatelja usluga u oblaku.

Svi navedeni aspekti sigurnosti i fleksibilnost nas navode na potrebu da provedemo anketno istraživanje koje će dati odgovor da li je sigurnost glavni ograničavajući faktor za prelazak poduzeća na poslovne aplikacije u oblaku te da u istoj anketi postavimo pitanje o glavnom poticajnom faktoru gurajući tezu fleksibilnosti a ne kako je uvriježeno cijene, kao glavnog poticajnog faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku. Zaključno na temelju ankete moći ćemo dati odgovor da li su ispunjeni svi tehnološki i organizacijski preduvjeti knjigovodstvenih servisa za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku.

5. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE SPREMNOSTI KNJIGOVODSTVENIH SERVISA ZA KORIŠTENJE MODERNE ARHITEKTURE APLIKACIJA U OBLAKU

Kao što je navedeno u uvodu opći cilj završnog rada je utvrditi da je li prosječan hrvatski knjigovodstveni servis spreman prijeći na korištenje poslovnih aplikacija u oblaku i koji su glavni razlozi za odabir ovog modela. Zato je odabrano empirijsko istraživanje u kojem se anketom među knjigovodstvenim servisima i ostalim poduzećima u RH pokušala utvrditi svijest o postojanju efikasnijeg odnosno prikladnijeg modela korištenja poslovnih aplikacija koji ne zahtjeva velika inicijalna ulaganja, omogućuje brzu i jednostavnu implementaciju, pristup najnovijim tehnologijama i trendovima u računarstvu. Jedan od ciljeva istraživanja je sugerirati efikasniju kontinuiranu usklađenost sa svim zakonskim promjenama te 24 satni pristup informacijama putem svih dostupnih platformi. Prije provođenja empirijskog istraživanja, provedeno je teorijsko istraživanje u cilju oblikovanja što kvalitetnijeg upitnika.

5.1 Polazne hipoteze

Temeljem opisanog problema i cilja rada definirane su slijedeće radne hipoteze:

- H1. Ostvareni su svi tehnološki i organizacijski preduvjeti za prelazak knjigovodstvenih servisa na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije.*
- H2. Najvažniji poticajni faktor prelaska knjigovodstvenih servisa na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije je fleksibilnost u pristupu informacijama.*
- H3. Najvažniji ograničavajući faktor prelaska knjigovodstvenih servisa na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije je pitanje sigurnosti podataka.*

Navedene hipoteze će se ovim istraživanjem potvrditi ili odbaciti, a za njihovo dokazivanje koristit će se empirijsko istraživanje kao najprimjerenije.

5.2 Metodologija istraživanja

Metode istraživanja koje će se koristiti pri izradi ovoga rada bit će uobičajene znanstvene metode koje se primjenjuju u društvenim znanostima pomoću kojih će se omogućiti postupak obrade teorijskih i empirijskih rezultata istraživanja. Ovo istraživanje spada u primijenjena istraživanja što se u pravilu podrazumijeva kada su u pitanju specijalistički postdiplomski radovi. Ispitivanje spremnosti knjigovodstvenih servisa da prijeđu na model korištenja

aplikacija za knjigovodstvo u oblaku provest će se primjenom više različitih metoda. U teorijskom dijelu rada koristiti će se metode analize, sinteze deskripcije i komparacije.

Metodom analize se raščlanjuju kompleksni koncepti. Ovom metodom analizirat će se sve prednosti korištenja poslovnih aplikacija u oblaku u odnosu na tradicionalne, stolne aplikacije. Metoda sinteze podrazumijeva spajanje jednostavnih pojmova i zaključaka u složene elemente. Ovom metodom će se objasniti veza između pojedinih faktora koji potiču ili ograničavaju prihvata i stavove prema korištenju poslovnih aplikacija u oblaku. Pomoću metode deskripcije opisuju se različite pojave, činjenice te njihovi odnosi i veze što će se koristiti kako bi se opisao razvoj pretpostavki i trendova koji su omogućili razvoj računarstva u oblaku, a time i poslovnih aplikacija u oblaku u zemlji i inozemstvu. Komparativna metoda predstavlja usporedbu različitih činjenica, pojava, odnosa i procesa, odnosno koristi se za utvrđivanje sličnosti i razlika između navedenih. Ovom metodom komparirat će se funkcionalnosti, prednosti i nedostaci poslovnih aplikacija u oblaku i često korištenih tradicionalnih poslovnih aplikacija.

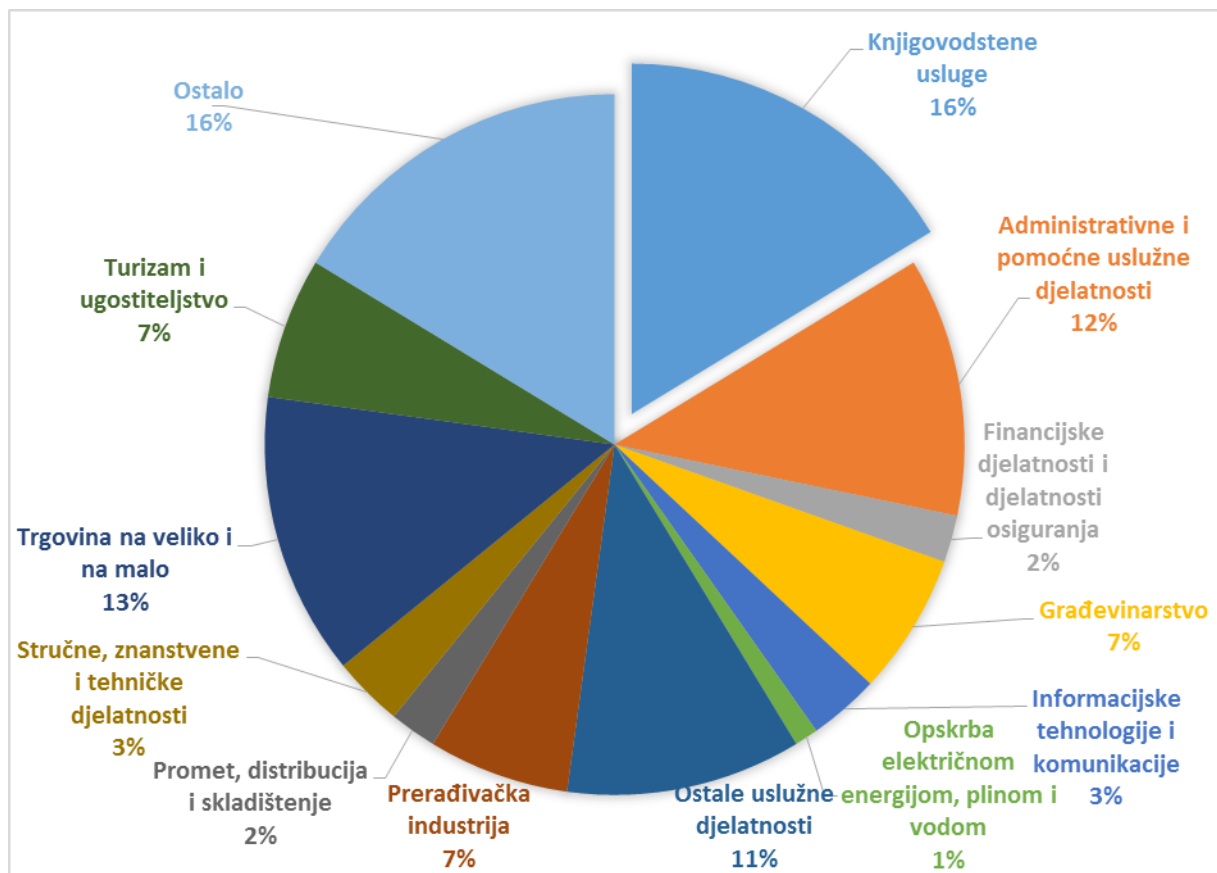
Provest će se i empirijsko, anketno istraživanje koje će se distribuirati on-line anketnim upitnikom poslanim elektronskim putem većem broju ispitanika, vlasnika i/ili zaposlenika knjigovodstvenih servisa, a kojim će se ispitati postojeće stanje u poduzeću vezano uz korištenje poslovnih aplikacija u oblaku, te potencijal, stavove i razloge eventualne migracije ili ostanka na postojećem modelu korištenja poslovnih aplikacija (tradicionalni ili u oblaku). Osim toga, provest će se interno istraživanje kroz studije relevantnih slučajeva kako bi se obradili i dostupni sekundarni izvori podataka. Nakon prikupljanja podataka i njihove analize, detaljno će se analizirati poticajni i ograničavajući faktori prelaska na model korištenja knjigovodstvenih aplikacija u oblaku. Prilikom izvođenja i uspostavljanja konačnih zaključaka koristit će se metode indukcije i dedukcije.

5.2.1. Uzorak

Anketa je napravljena među poduzećima u Republici Hrvatskoj različitih djelatnosti s naglaskom na knjigovodstvenim servisima. Mail anketa upućena je na preko 6000 adresa elektronske pošte a ukupno je ispunjeno 92 upitnika što je oko 1,5% ukupnog broja. Od ukupno 92 ispitanika 15 se odnosilo na knjigovodstvene servise što je malo više od 15% ukupnog broja. Anketa je provedena na elektronski način u periodu od 21.03.16. do 1.04.16.

izradom on-line upitnika i slanjem poveznice na adrese elektroničke pošte svih potencijalnih ispitanika te unatoč izrazito niskom postotku participacije, dobivena apsolutna brojka od 92 ispitanika je relevantna ali je potrebno naglasiti da se samo 16,3% ispitanika bavi knjigovodstvenom djelatnošću. Dobivene brojke poslužit će za dobivanje odgovora na postavljene hipoteze.

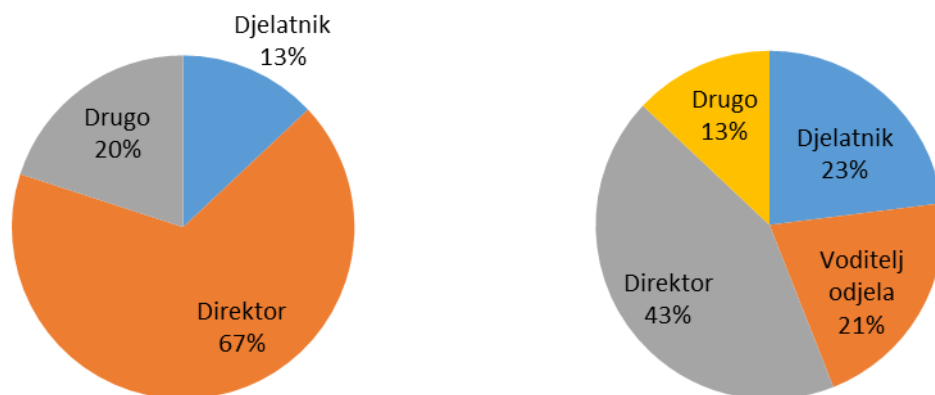
Slika 12. pokazuje nam strukturu djelatnosti poduzeća koja su sudjelovala u anketi sa naglaskom na knjigovodstvene servise. Iz slike je primjetno da je knjigovodstvena djelatnost najzastupljenija.



Slika 12. Struktura poduzetnika po djelatnostima

Izvor: Prikaz autora (Survey Gizmo)

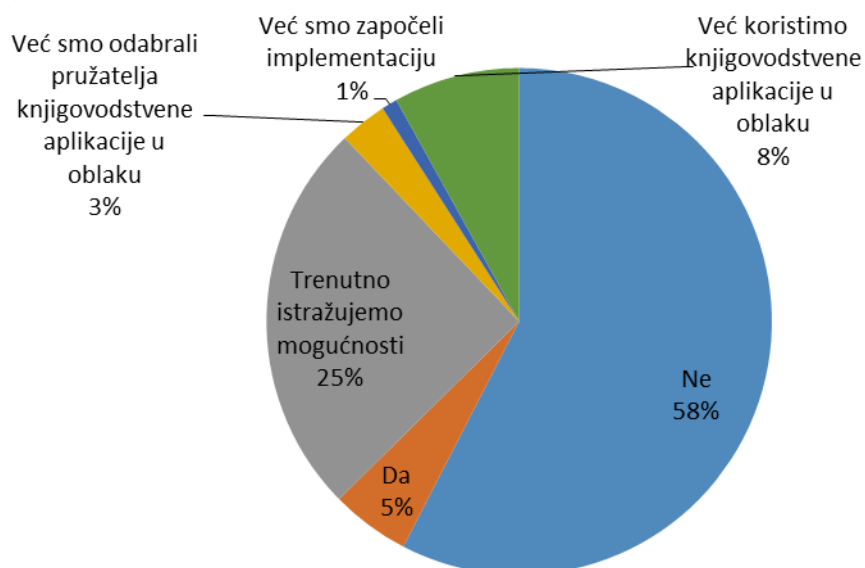
Slika 13. prikazuje strukturu ispitanika po poziciji u poduzeću. Kao što je vidljivo iz pita grafikona, većinu ispitanika i kod knjigovodstvenih poduzeća i kod ostalih čine direktori/vlasnici poduzeća što dobivene odgovore čini relevantnijima.



Slika 13. Struktura ispitanika po poziciji u poduzeću (lijevo knjigovodstveni servisi, desno ostala poduzeća)

Izvor: Prikaz autora (Survey Gizmo)

Na neobavezno pitanje iz upitnika da li koriste jednu ili više usluga u oblaku većina ispitanika (8) iz uzorka knjigovodstvenih servisa odgovorila je sa „ne“ što djelom ukazuje i na ne educiranost tih ispitanika o računarstvu u oblaku jer se može pretpostaviti da velika većina ipak koristi barem jednu od najpopularnijih usluga u oblaku (Gmail, Facebook, Dropbox, itd.). Sličan odgovor dobiven je i od strane ostalih poduzeća gdje je 29 ispitanik od ukupno 57, reklo da na koristi ni jednu uslugu u oblaku.

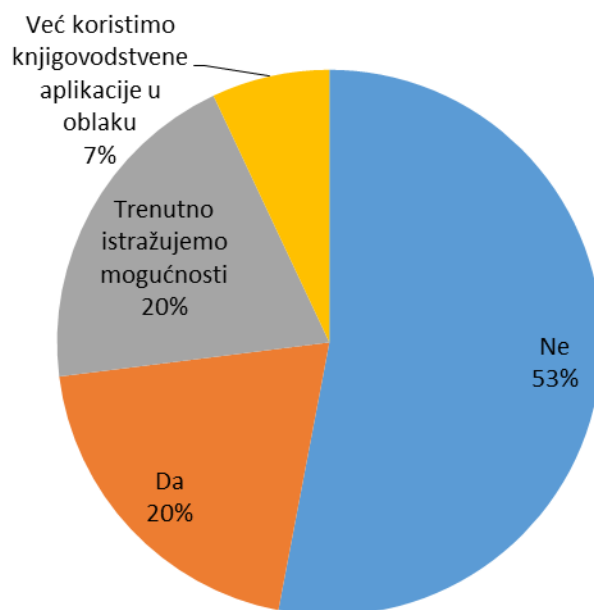


Slika 14. Razmišljate li o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku? (ostala poduzeća)

Izvor: Prikaz autora (Survey Gizmo)

Na pitanje iz upitnika (slika 14.) da li razmišljaju o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku većina ispitanika (58%) iz uzorka ostalih poduzeća odgovorilo je negativno. Čak 25% ispitanika istražuje takvu mogućnost dok ostatka otpada na one koji razmišljaju o prelasku, već su započeli sa implementacijom ili su već prešli u oblak.

Na isto pitanje postavljeno knjigovodstvenim servisima (slika 15.) dobiveni su slični odgovori. Većina ispitanika (53%) odgovorilo je negativno. 20% ispitanika istražuje takvu mogućnost a isti postotak razmišlja.

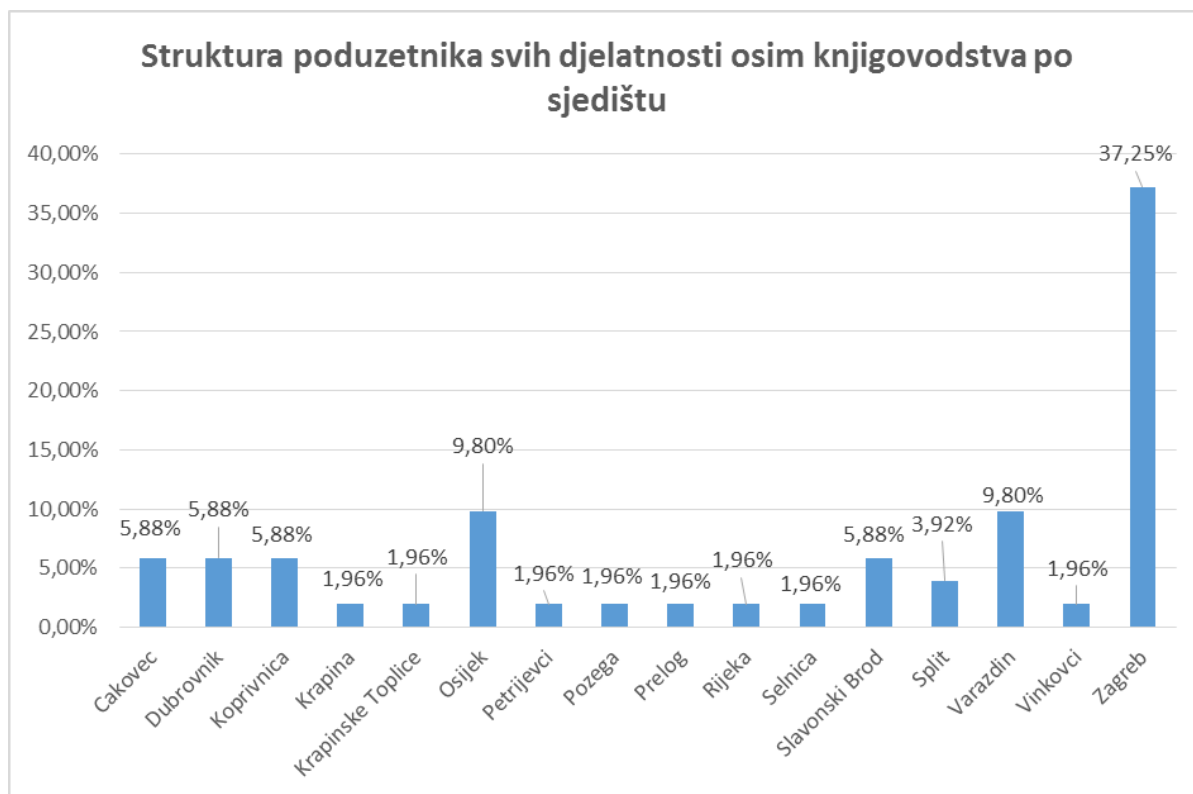


Slika 15. Razmišljate li o prelasku na knjigovodstvene aplikacije u oblaku?

(knjigovodstveni servisi)

Izvor: Prikaz autora (Survey Gizmo)

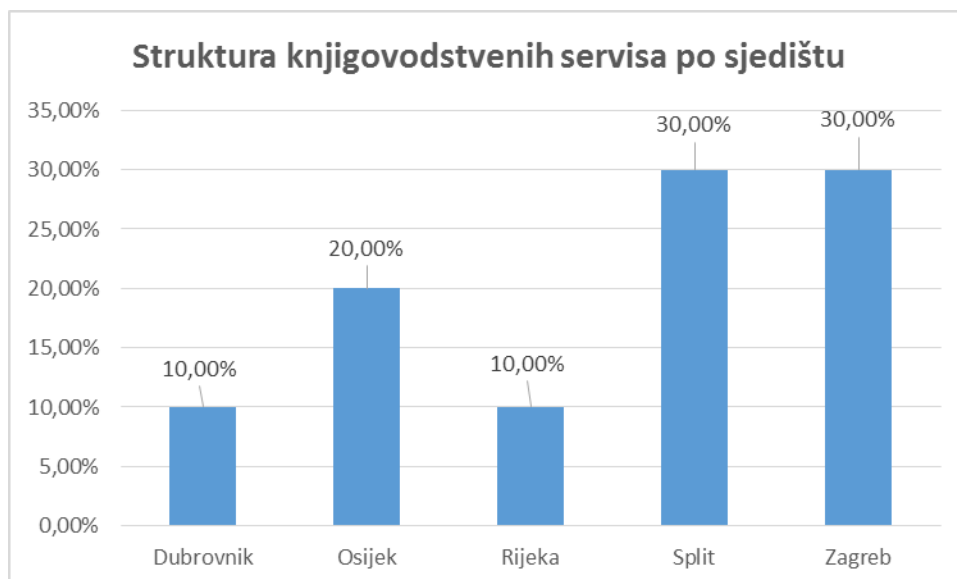
Oba anketna upitnika poslana su na elektroničke adrese poduzetnika diljem Hrvatske. Najveći broj odgovora poduzetnika svih djelatnosti osim knjigovodstva prikupljen je u najvećem gradu Hrvatske Zagrebu. Zanimljivo, drugi po redu grad u državi nije i drugi po udjelu ispitanika nego dva manja grada – Osijek i Varaždin.



Slika 16. Struktura poduzetnika svih djelatnosti osim knjigovodstva po sjedištu

Izvor: Prikaz autora (Survey Gizmo)

Kada je u pitanju anketni upitnik za knjigovodstvene servise situacija je nešto drugačija. Dva najveća grada Zagreb i Split imaju udio od 30% svaki a ostatak nose Osijek, Dubrovnik i Rijeka. Zbog malog uzorka od samo 10 knjigovodstvenih servisa koji su ostavili podataka sjedišta ovaj podatak nije toliko relevantan.



Slika 17. Struktura knjigovodstvenih servisa po sjedištu

Izvor: Prikaz autora (Survey Gizmo)

Valja posebno istaknuti da se izraženi postotni udjeli gradova na oba upitnika ne odnose na ukupni broj pristupnika nego samo na one koji su popunili podatak o mjestu sjedišta.

5.2.2. Instrument istraživanja

Anketa je napravljena u online alatu za izradu i provođenje anketa Survey Gizmo kojeg su ispitanici ispunjavali putem web formulara. Izrađena su dva upitnika koja su poslana na adrese elektroničke pošte knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća. Razlika između upitnika je u jednom pitanju (Kojom djelatnošću se bavi vaše poduzeće?) koje je postavljeno svim ostalim poduzećima tako da je anketni upitnik za knjigovodstvene servise sadržavao 13 a za ostala poduzeća 14 pitanja. Pri formuliranju upitnika vodilo se računa da pitanja budu zanimljiva i da ispunjavanje upitnika ne traje predugo (predviđeno vrijeme za popunjavanje upitnika je 6 minuta što je vrlo prihvatljivo vrijeme).

Odgovori na postavljena pitanja ovisno o postavljenom pitanju davala su se na jedan od slijedećih načina:

- odabir samo jedne od ponuđenih opcija,
- odabir jedne ili više ponuđenih opcija,
- slobodni upis odgovora,
- ocjenjivanje višestrukih kriterija u rasponu od 1 do 5 (gdje je 5 najveća ocjena),
- odabir vremenskih raspona korištenja višestrukih kriterija.

Redoslijed pitanja je podešen na način da su pitanja od 1 do 6 trebala dati neke osnovne informacije vezane za poziciju osobe u poduzeću koja popunjava upitnik, njeno poznavanje osnovnog koncepta računarstva u oblaku, informaciju o kompleksnosti i tipu poslovnog informacijskog sustava koje poduzeće trenutno koristi te zadovoljstvu sa istim po pitanju više kriterija. Pitanja postavljena od broja 7 do 13 su izravno vezana za postavljene hipoteze stoga slijedi osvrt na svako pojedinačno pitanje i način na koji se tražio odgovor od ispitanika.

Sedmo pitanje ispituje mogućnost prelaska poduzeća na poslovne aplikacije u oblaku te nudi 6 različitih odgovora od kojih ispitanik mora odabrati jedno:

- Ne,
- Da,
- Trenutno istražujemo mogućnosti,
- Već smo odabrali pružatelja poslovne aplikacije u oblaku,
- Već smo započeli implementaciju i
- Već koristimo poslovne aplikacije u oblaku.

Osmo pitanje ispituje preduvjete za prelazak poduzeća na poslovne aplikacije u oblak te nudi ispitaniku odabir jednog ili više (ukupno 4) kriterija koje poduzeće ispunjava

- Pouzdana Internet veza,
- Educiranost zaposlenika o računarstvu o oblaku i svim prednostima,
- Povjerenje u pružatelja usluge u oblaku po pitanju povjerljivosti poslovnih podataka i pouzdanosti poslovnih aplikacija u oblaku i
- Educiranost i spremnost klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira.

Deveto pitanje ispituje stav ispitanika vezano za važnost vremenske i lokacijske fleksibilnost poslovnih aplikacija u oblaku sa korisničke i klijentske strane te nudi odabir jednog od tri odgovora:

- Nije važno,
- Važno je, ali nije ključno za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku i
- Fleksibilnost je glavni poticajni faktor za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku.

Deseto pitanje traži od ispitanika da ocjenama od 1 do 5 ocjene 6 glavnih poticajnih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku:

- Cijena,
- Fleksibilnost - pristup bilo kada sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja interneta,
- Moderniji poslovni proces,
- Jednostavnije nadogradnje,
- Manji hardverski/infrastrukturni zahtjevi i
- Brzina implementacije.

Jedanaesto pitanje ispituje stav ispitanika vezano za važnost sigurnosti poslovnih aplikacija u oblaku te nudi odabir jednog od tri odgovora:

- Poslovne aplikacije u oblaku su sigurne,
- Sigurnost poslovnih aplikacija u oblaku me brine ali nije glavni ograničavajući faktor za prelazak i
- Sigurnost je glavni ograničavajući faktor prelaska na poslovne aplikacije u oblaku.

Dvanaesto pitanje traži od ispitanika da ocjenama od 1 do 5 ocjene 6 glavnih ograničavajućih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku:

- Sigurnost,
- Manja mogućnost prilagodbe,
- Pouzdanost u odnosu na lokalna rješenja,
- Vlasništvo nad podacima,
- Zrelost rješenja u oblaku u odnosu na lokalna rješenja i
- Vlasništvo nad aplikacijom.

Trinaesto pitanje odnosi se na informatiziranost određenih poslovnih funkcija u poduzeću i vremenski interval informatičke pokrivenosti tih funkcija. Ispitanicima su ponuđena slijedeće poslovne funkcije:

- Financije,
- Prodaja,
- Robno materijalno,
- Proizvodnja,
- Osnovna sredstva i sitan inventar,

- Obračun plaća,
- Kadrovska evidencija,

te slijedeći kriteriji ocjene poslovnih funkcija:

- Nemamo navedenu poslovnu funkciju,
- Nije informatizirana,
- Informatizirana manje od 1 godinu,
- Informatizirana od 1 do 3 godine,
- Informatizirana od 4 do 7 godina,
- Informatizirana od 8 do 10 godina i
- Informatizirana više od 10 godina.

Posljednje četrnaesto pitanje je slobodne forme odgovora. Ispitanicima je postavljeno pitanja u kojem segment poslovanja smatraju da bi im knjigovodstvena aplikacija u oblaku pomogla te koji segment poslovanja bi prvo implementirali.

5.2.3. Statističke metode i obrada podataka

Po zaključenju anketa podaci su obrađeni. Za obradu podataka koristio se već spomenuti on line anketni upitnik Survey Gizmo, koji je omogućio osnovne metode deskriptivne statistike; iskaz prikupljenih podataka u relativnim i apsolutnim omjerima i grafički prikaz horizontalnim stupčastim grafikonom. Grafovi, apsolutne i relativne veličine iz anketnog upitnika korišteni su u interpretaciji i analizi podataka, te testiranju postavljenih hipoteza u slijedećim poglavljima. Za grafički prikaz korišteni su kružni dijagram (pita), koji je korišten za prikazivanje raspodjele podataka unutar jedne varijable te stupčasti dijagrami i dvostruki stupčasti dijagrami koji prikazuju odnos između neke varijable i njene frekvencije¹⁹³.

Iako se postavljene radne istraživačke hipoteze nisu izravno testirale putem statističkih testova za testiranje hipoteza, u pojedinim segmentima dokazivanja ipak je korištena klasična statistička analiza prihvata i odbacivanja hipoteza. Korištena je u onim situacijama kada se htjela dokazati neka granična tvrdnja. Kao npr. kod testiranja hipoteza H2 i H3 analizirani su zasebno odgovori knjigovodstvenih servisa i poduzeća ostalih djelatnosti i statističkim

¹⁹³ Prilagođeno; Bubić, A.: **Osnove statistike u društvenim i obrazovnim znanostima**, Priručnik u postupku recenzije, Filozofski fakultet Sveučilište u Splitu, str. 20., [Internet] , raspoloživo na: http://marul.ffst.hr/~abubic/nastava/statistika/statistika_prirucnik_ucitelji.pdf.

testom se htjelo ispitati da li su njihovi odgovori slični, tj. dokazati da statistički značajno ne odstupaju. Da bi se provela statistička analiza prvo je bilo potrebno odrediti prikladni statistički test. U statistici razlikujemo parametrijske i neparametrijske testove. Parametrijski testovi se mogu koristiti ako su opažanja normalno distribuirana, a mjerenja provedena na intervalnoj ili ordinalnoj skali.¹⁹⁴ U konkretnom slučaju iako se u anketnom upitniku koristila Likertova ljestvica, te postoje i varijable ordinalnog tipa kod usporedbe rezultata više uzoraka različitih mjernih rezultata sve su varijable svedene uglavnom na dihotomne varijable nominalnog tipa. To isključuje normalitet distribucije, pa testovi koji se mogu koristiti su neparametrijski testovi.

Jedan od najčešće korištenih neparametrijskih testova je Hi-kvadrat test. U konkretnom slučaju, Hi-kvadrat test se koristio kako bi se provjerilo razlikuju li se statistički značajno distribucije dvaju uzoraka. Hi-kvadrat test se temelji na usporedbi dobivenih (izmjerenih) frekvencija i očekivanih (teoretskih) frekvencija čiji zbroj treba biti jednak. Kod hi-kvadrat testa potrebno je izračunati ne samo vrijednost samog testa, već i pripadajuće stupnjeve slobode na temelju kojih se određuje granična vrijednost hi-kvadrat testa. Prilikom navođenja rezultata hi-kvadrat testa navodi se najprije vrijednost testa uz pripadajuće stupnjeve slobode (df), a zatim i vjerojatnost slučajne pojave (p) dobivene vrijednosti hikvadrat testa. Ukoliko je p-vrijednost manja od 5% (ili 1%) razliku možemo proglasiti statistički značajnom, uz rizik, tj. vjerojatnost pogreške od 5% ili 1%.¹⁹⁵

Uz navedene uvijete proveden je Hi-kvadrat test za testiranje statističke značajnosti između dvaju uzoraka. Za provedbu testova korišten je IBM-ov program SPSS Statistics kojim se znatno olakšalo testiranje a dobiveni rezultati su potom analizirani u svrhu testiranja postavljenih hipoteza.

5.3 Analiza rezultata istraživanja

5.3.1. Testiranje statističke značajnosti razlike odgovora knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća

Prije nego se krene u testiranje hipoteza, valjalo bi provjeriti da li postoji statistički značajna razlika između odgovora knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća. Za testiranje razlika

¹⁹⁴ Ibid., str. 50

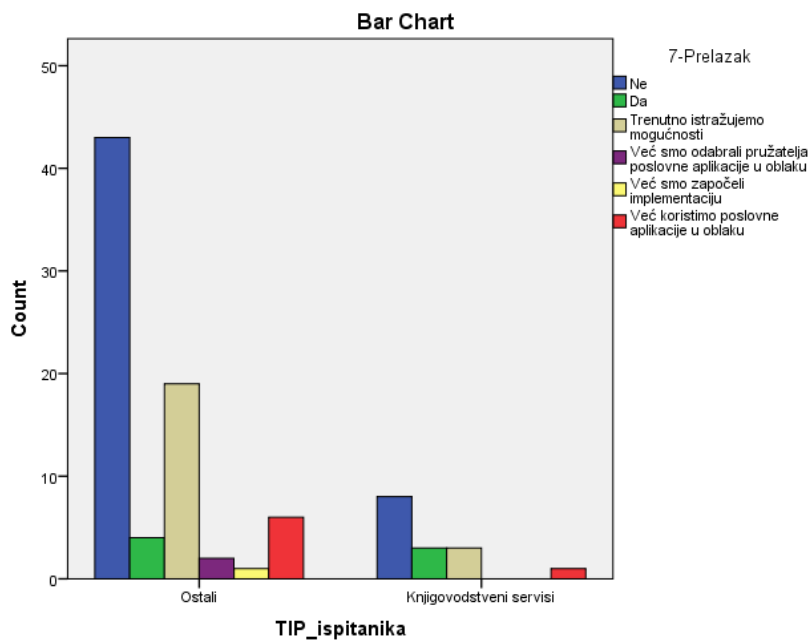
¹⁹⁵ Stubnja A. **Upravljanje informatikom i standardizacija informatičkih usluga**, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Poslijediplomski specijalistički studij, Poslovna ekonomija, Završni rad, Split, 2014., str. 105-106

koristit će se Hi-kvadrat test a alat koji će obraditi rezultate ankete u svrhu testiranja Hi-kvadrata je već spomenuti IBM-ov program SPSS Statistics.

I premda se pomoću razlike frekvencija dvaju ili više uzoraka želi ustanoviti razlikuju li se uzorci u opaženim svojstvima u ovom slučaju uzorci knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća, potrebno je odmah naglasiti da je broj knjigovodstvenih servisa u odnosu na ostala poduzeća koja su sudjelovala u anketi mali (15) i stoga rezultati statističke značajnosti razlike možda neće odražavati realno stanje.

Prvo što je potrebno učiniti jest prilagoditi varijablu anketnog pitanja br. 7 uvjetima korištenja Hi-kvadrat test. Pitanje br. 7 u originalu prikazano na slici br. 18 ima varijablu sa 6 kategorija (1=Ne, 2=Da, 3=Trenutno istražujemo mogućnost, 4=Već smo odabrali pružatelja poslovne aplikacije u oblaku. 5=Već smo započeli implementaciju i 6=Već koristimo poslovne aplikacije u oblaku) koja je kod testiranja Hi-kvadrat testa (Tablica 8) pokazala da 58,3% ćelija ima očekivane frekvencije manje od 5 pa je u svrhu dobivanja relevantnih rezultat testa trebalo odabrati dvije istovrsne kategorije da bi se dobio zadovoljavajući minimalan broj frekvencija.¹⁹⁶ Odabirom su se dobile dvije jednostavne kategorije „Ne“ i „Da“ što omogućuje izradu kontingencijske tablice dimenzija 2 x 2 koja se najčešće koristi u hi kvadrat testu.

¹⁹⁶ Petz, B., Kolesarić, B. i Ivanec, D. (2012): **Petzova statistika**, Naklada slap, Zagreb, str. 190.



Slika 18. Grafčki prikaz vezanih frekvencija razmatranja korisnika o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku

Izvor: Prikaz autora

Empirijske frekvencije stavova o prelasku na poslovne aplikacije prikazane su i grafički stupčastim grafikonom br.18. Iz navedenog grafikona vidljivo je da većina knjigovodstvenih servisa i ostalih ispitanika još ne razmišlja o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku.

Tablica 8. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu pitanja br. 7 prije prilagodbe varijable

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 4,266 ^a | 5 | ,512 |
| Likelihood Ratio | 3,961 | 5 | ,555 |
| Linear-by-Linear Association | ,141 | 1 | ,707 |
| N of Valid Cases | 90 | | |

a. 7 cells (58,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,17.

Izvor: Izračun autora

Program SPSS izračunava vrijednosti tako da kombinira pojedinačno svaku varijablu iz retka sa svakom varijablom iz stupca. Na slijedeće tri slike prikazani su izračuni koji se odnose na odgovore na pitanje br.7, varijable 7-Prelazak-KAT.

7-Prelazak-KAT

Unakrsna tablica br. 9, (engl. *Crosstab*) prikazuje vezane frekvencije razmišljanja o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća. Varijabla 7-Prelazak-KAT sada ima dvije kategorije a varijabla TIP_ispitanika također dvije pa je dobivena tablica dimenzija 2 x 2.

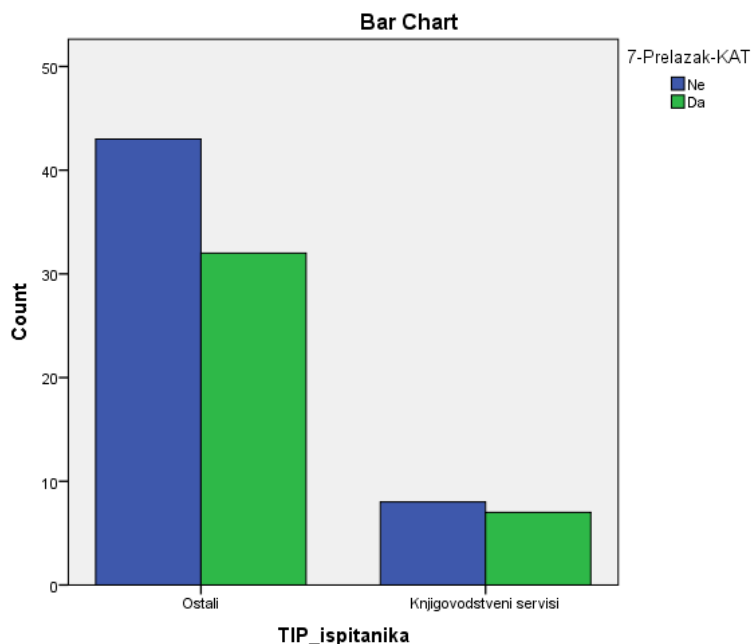
Tablica 9. Vezane frekvencije razmišljanja ispitanika o prelasku na poslovne aplikacija u oblaku

Crosstab

| | | 7-Prelazak-KAT | | Total |
|----------------|-------------------------|----------------|----|-------|
| | | Ne | Da | |
| TIP_ispitanika | Ostali | 43 | 32 | 75 |
| | Knjigovodstveni servisi | 8 | 7 | 15 |
| Total | | 51 | 39 | 90 |

Izvor: Izračun autora

Empirijske frekvencije razmišljanja o prelasku na poslovne aplikacije prikazane su i grafički, stupčastim grafikonom. Iz navedenog grafikona vidljivo je da većina knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća još ne razmišlja o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku.



Slika 19. Grafički prikaz vezanih frekvencija razmišljanja o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku

Izvor: Prikaz autora

U sljedećoj tablici br. 10 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa (engl. *Chi-Square Test*), te statistička značajnost za varijablu 7-Prelazak-KAT između odgovora knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća na pitanje br. 7.

Tablica 10. Vrijednosti Hi-kvadrat testa za varijablu 7-Prelazak-KAT

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | ,081 ^a | 1 | ,775 | | |
| Continuity Correction ^b | ,000 | 1 | 1,000 | | |
| Likelihood Ratio | ,081 | 1 | ,776 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | ,783 | ,497 |
| Linear-by-Linear Association | ,081 | 1 | ,777 | | |
| N of Valid Cases | 90 | | | | |

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,50.

b. Computed only for a 2x2 table

Izvor: Izračun autora

Iz tablice se može vidjeti da je granična vrijednosti Hi-kvadrata uz stupnjeve slobode ($df=1$) za nivo značajnosti od 5% ($p=0,05$), 3,84. Dobiveni Hi-kvadrat (engl. *Pearson Chi-Square*) iz tablice br. 10 iznosi 0,081 i znatno je manji od granične vrijednosti, pa zaključujemo da se stavovi knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća o tome da li razmišljaju o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku statistički značajno ne razlikuju. S obzirom da program izračunava i statističku značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) nije nužno koristiti tablicu graničnih vrijednosti jer je vidljivo da uz rizik od 5%, tj. nivo signifikantnosti za $p = 0,05$ razlika nije statistički značajna budući da je izračunata vrijednost 0,775 i veća je od 0,05. Također nijedna očekivana frekvencija nije manja od 5, pa je uzorak adekvatan za provedbu Hi-kvadrat testa.

Prije nego se krene u provjeru da li postoji statistički značajna razlika knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća u odgovoru na pitanje br. 8 iz anketnog upitnika „*Zadovoljava li vaše poduzeće uvjete za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku; označite sve što je primjenjivo: 1. Pouzdana internet veza, 2. Educiranost zaposlenika o računarstvu o oblaku i svim prednostima, 3. Povjerenje u pružatelja usluge u oblaku po pitanju povjerljivosti poslovnih podataka i pouzdanosti poslovnih aplikacija u oblaku, 4. Educiranost i spremnost klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira*“ potrebno je napomenuti da će se provjera vršiti na razini svakog individualnog preduvjeta iz pitanja stoga su u program SPSS unesene **4 varijable** (jedna za svaki preduvjet) na temelju kojih su izračunate vrijednosti:

1. **8-Pred1** (*pouzdana internet veza*),
2. **8-Pred2** (*educiranost zaposlenika o računarstvu o oblaku i svim prednostima*),
3. **8-Pred3** (*povjerenje u pružatelja usluge u oblaku po pitanju povjerljivosti poslovnih podataka i pouzdanosti poslovnih aplikacija u oblaku*),
4. **8-Pred4** (*educiranost i spremnost klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira*).

8-Pred1

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 11, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije prvog preduvjeta za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*pouzdana Internet veza*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

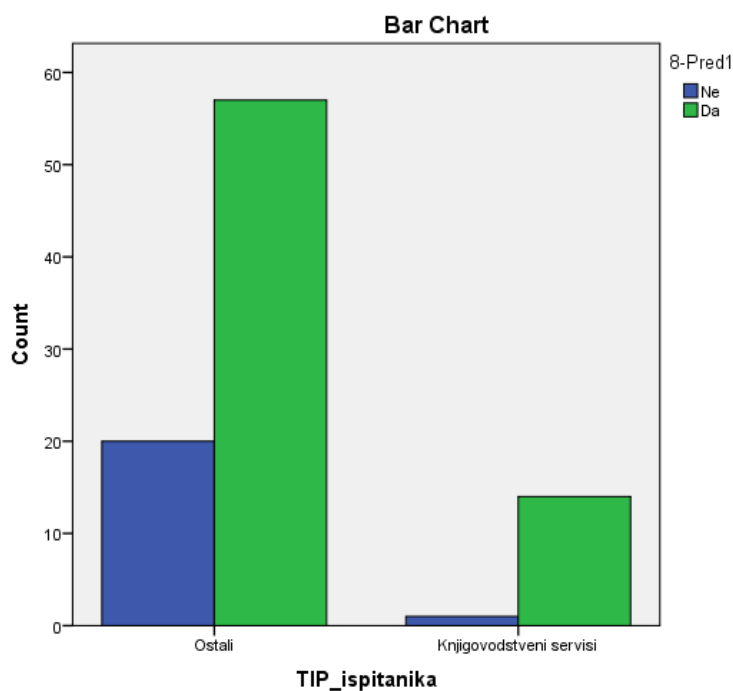
Tablica 11. Vezane frekvencije zadovoljenja prvog preduvjeta (*pouzdana internet veza*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | | 8-Pred1 | | Total |
|----------------|-------------------------|---------|----|-------|
| | | Ne | Da | |
| TIP_ispitanika | Ostali | 20 | 57 | 77 |
| | Knjigovodstveni servisi | 1 | 14 | 15 |
| Total | | 21 | 71 | 92 |

Izvor: Izračun autora

Grafičkim prikazom na slici br. 20 zorno su prikazani stavovi oba tipa ispitanika o zadovoljavanju prvog preduvjeta (*pouzdana Internet veza*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku.



Slika 20. Grafički prikaz vezanih frekvencija zadovoljavanja prvog preduvjeta (*pouzdana internet veza*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Izvor: Prikaz autora

Iz grafa je vidljivo da većina ispitanika kod oba tipa ispitanika ispunjava prvi preduvjet za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku.

Tablicom br. 12 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 8-Pred1 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća na prvi preduvjet pitanja br. 8.

Tablica 12. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 8-Pred1

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|---------------------------------------|--------------------|----|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Pearson Chi-Square | 2,657 ^a | 1 | ,103 | | |
| Continuity Correction ^b | 1,674 | 1 | ,196 | | |
| Likelihood Ratio | 3,282 | 1 | ,070 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | ,177 | ,091 |
| Linear-by-Linear Association | 2,628 | 1 | ,105 | | |
| N of Valid Cases | 92 | | | | |

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,42.

b. Computed only for a 2x2 table

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,103 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između odgovora knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća na prvi preduvjet pitanja br. 8. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja jedna očekivana frekvencija je manja od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

8-Pred2

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 13, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije drugog preduvjeta za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*educiranost zaposlenika o računarstvu o oblaku i svim prednostima*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 13. Vezane frekvencije zadovoljenja drugog preduvjeta (*educiranost zaposlenika o računarstvu o oblaku i svim prednostima*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | | 8-Pred2 | | Total |
|---------------|-------------------------|---------|----|-------|
| | | Ne | Da | |
| TIP_ispitanik | Ostali | 50 | 27 | 77 |
| a | Knjigovodstveni servisi | 9 | 6 | 15 |
| Total | | 59 | 33 | 92 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 14 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 8-Pred2 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća na drugi preduvjet pitanja br. 8.

Tablica 14. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 8-Pred2

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | ,133 ^a | 1 | ,715 | | |
| Continuity Correction ^b | ,005 | 1 | ,944 | | |
| Likelihood Ratio | ,131 | 1 | ,717 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | ,772 | ,464 |
| Linear-by-Linear Association | ,131 | 1 | ,717 | | |
| N of Valid Cases | 92 | | | | |

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,38.

b. Computed only for a 2x2 table

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,715 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između odgovora knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća na drugi preduvjet pitanja br. 8. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja nijedna očekivana frekvencija nije manja od 5 pa se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

8-Pred3

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 15, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije trećeg preduvjeta za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*povjerenje u pružatelja usluge u*

oblaku po pitanju povjerljivosti poslovnih podataka i pouzdanosti poslovnih aplikacija u oblaku) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 15. Vezane frekvencije zadovoljenja trećeg preduvjeta (povjerenje u pružatelja usluge u oblaku po pitanju povjerljivosti poslovnih podataka i pouzdanosti poslovnih aplikacija u oblaku) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | 8-Pred3 | | Total |
|-------------------------|---------|----|-------|
| | Ne | Da | |
| TIP_ispitanika Ostali | 48 | 29 | 77 |
| Knjigovodstveni servisi | 11 | 4 | 15 |
| Total | 59 | 33 | 92 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 16 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 8-Pred3 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća na treći preduvjet pitanja br. 8.

Tablica 16. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 8-Pred3.

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | ,660 ^a | 1 | ,417 | | |
| Continuity Correction ^b | ,268 | 1 | ,604 | | |
| Likelihood Ratio | ,685 | 1 | ,408 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | ,560 | ,308 |
| Linear-by-Linear Association | ,653 | 1 | ,419 | | |
| N of Valid Cases | 92 | | | | |

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,38.

b. Computed only for a 2x2 table

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,417 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između odgovora knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća na treći preduvjet pitanja br. 8. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja nijedna očekivana frekvencija nije manja od 5 pa se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

8-Pred4

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 17, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije trećeg preduvjeta za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*educiranost i spremnost klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 17. Vezane frekvencije zadovoljenja četvrtog preduvjeta (*educiranost i spremnost klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | | 8-Pred4 | | Total |
|----------------|-------------------------|---------|----|-------|
| | | Ne | Da | |
| TIP_ispitanika | Ostali | 56 | 21 | 77 |
| | Knjigovodstveni servisi | 9 | 6 | 15 |
| Total | | 65 | 27 | 92 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 18 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 8-Pred4 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća na četvrti preduvjet pitanja br. 8.

Tablica 18. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 8-Pred4

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | ,981 ^a | 1 | ,322 | | |
| Continuity Correction ^b | ,463 | 1 | ,496 | | |

| | | | | | |
|------------------------------|------|---|------|------|------|
| Likelihood Ratio | ,937 | 1 | ,333 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | ,360 | ,244 |
| Linear-by-Linear Association | ,970 | 1 | ,325 | | |
| N of Valid Cases | 92 | | | | |

a. 1 cells (25,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4,40.

b. Computed only for a 2x2 table

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,332 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između odgovora knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća na četvrti preduvjet pitanja br. 8. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja jedna očekivana frekvencija je manja od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

Prije nego se krene u provjeru da li postoji statistički značajna razlika između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća u odgovoru na pitanje br. 10 iz anketnog upitnika „*Koju od slijedećih značajki smatrate najvažnijim poticajnim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: 1. Cijena, 2. Fleksibilnost - pristup bilo kada sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja interneta, 3. Moderniji poslovni proces, 4. Jednostavnije nadogradnje, 5. Manji hardverski/infrastrukturni zahtjevi i 6. Brzina implementacije*“ potrebno je napomenuti da će se provjera vršiti na razini ocjenjivanja svakog pojedinačnog poticajnog faktora iz pitanja stoga je u program SPSS uneseno **6 varijabli** (jedna za svaki poticajni faktor) na temelju kojih su izračunate vrijednosti:

1. **10-Poticaj1** (*cijena*),
2. **10-Poticaj2** (*fleksibilnost - pristup bilo kada sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja interneta*),
3. **10-Poticaj3** (*moderniji poslovni proces*),
4. **10-Poticaj4** (*jednostavnije nadogradnje*),
5. **10-Poticaj5** (*manji hardverski/infrastrukturni zahtjevi*) i
6. **10-Poticaj6** (*brzina implementacije*).

10-Poticaj1

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 19, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja prvog poticajnog faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*cijena*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

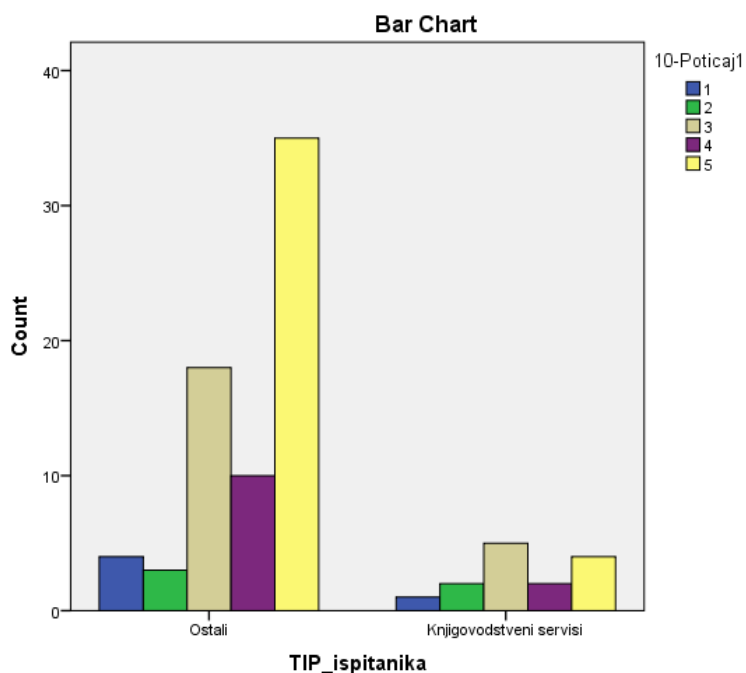
Tablica 19. Prikaz ocjenjivanja prve poticajne značajke (*cijena*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | | 10-Poticaj1 | | | | | Total |
|----------------|-------------------------|-------------|---|----|----|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanika | Ostali | 4 | 3 | 18 | 10 | 35 | 70 |
| | Knjigovodstveni servisi | 1 | 2 | 5 | 2 | 4 | 14 |
| Total | | 5 | 5 | 23 | 12 | 39 | 84 |

Izvor: Izračun autora

Grafičkim prikazom na slici br. 21 zorno su prikazane ocjene važnosti prvog poticajnog faktora (*cijena*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku.



Slika 21. Grafički prikaz ocjenjivanja prve poticajne značajke (*cijena*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Izvor: Prikaz autora

Iz grafa je moguće iščitati da je većina ispitanika ostalih poduzeća ocijenila prvi poticajni faktor za prelazak na poslovne aplikacije u oblak sa ocjenom 5 dok je slučaju knjigovodstvenih servisa nešto drugačija situacija te je ocjena 3 najčešće odabirana s tim da je odmah do nje po broju odabira ocjena 5.

Tablicom br. 21 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 10-poticaj1 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za prvi poticajni faktor pitanja br. 10.

Tablica 20. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj1

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 3,580 ^a | 4 | ,466 |
| Likelihood Ratio | 3,269 | 4 | ,514 |
| Linear-by-Linear Association | 2,385 | 1 | ,123 |
| N of Valid Cases | 84 | | |

a. 6 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,83.

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,466 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća prvog poticajnog faktora pitanja br. 10. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja šest očekivanih frekvencija je manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

10-Poticaj2

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 22, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja drugog poticajnog faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*fleksibilnost - pristup bilo kada sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja interneta*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 21. Prikaz ocjenjivanja druge poticajne značajke (*fleksibilnost - pristup bilo kada sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja interneta*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | | 10-Poticaj2 | | | | | Total |
|--------------------|-------------------------|-------------|---|----|----|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanik a | Ostali | 4 | 5 | 9 | 17 | 37 | 72 |
| | Knjigovodstveni servisi | 0 | 0 | 1 | 2 | 12 | 15 |
| Total | | 4 | 5 | 10 | 19 | 49 | 87 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 23 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 10-poticaj2 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za drugi poticajni faktor pitanja br. 10.

Tablica 22. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj2

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 4,647 ^a | 4 | ,325 |
| Likelihood Ratio | 6,145 | 4 | ,189 |
| Linear-by-Linear Association | 4,039 | 1 | ,044 |
| N of Valid Cases | 87 | | |

a. 6 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,69.

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,325 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća drugog poticajnog faktora pitanja br. 10. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja šest očekivanih frekvencija je manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

10-Poticaj3

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 24, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja trećeg poticajnog faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*moderniji poslovni proces*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 23. Prikaz ocjenjivanja treće poticajne značajke (*moderniji poslovni proces*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | 10-Poticaj3 | | | | | Total |
|-------------------------|-------------|---|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanika Ostali | 2 | 3 | 20 | 25 | 23 | 73 |
| Knjigovodstveni servisi | 0 | 0 | 2 | 6 | 7 | 15 |
| Total | 2 | 3 | 22 | 31 | 30 | 88 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 25 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 10-poticaj3 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za treći poticajni faktor pitanja br. 10.

Tablica 24. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj3

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 2,968 ^a | 4 | ,563 |
| Likelihood Ratio | 3,900 | 4 | ,420 |
| Linear-by-Linear Association | 2,759 | 1 | ,097 |
| N of Valid Cases | 88 | | |

a. 5 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,34.

Izvor: Izračun korisnika

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,563 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća trećeg poticajnog faktora pitanja br. 10. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja pet očekivanih frekvencija je manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

10-Poticaj4

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 26, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja četvrtog poticajnog faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*jednostavnije nadogradnje*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 25. Prikaz ocjenjivanja četvrte poticajne značajke (*jednostavnije nadogradnje*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | 10-Poticaj4 | | | | | Total |
|-------------------------|-------------|---|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanika Ostali | 2 | 4 | 13 | 28 | 25 | 72 |
| Knjigovodstveni servisi | 0 | 1 | 2 | 5 | 6 | 14 |
| Total | 2 | 5 | 15 | 33 | 31 | 86 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 27 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 10-poticaj4 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za četvrti poticajni faktor pitanja br. 10.

Tablica 26. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj4

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|-------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | ,781 ^a | 4 | ,941 |
| Likelihood Ratio | 1,096 | 4 | ,895 |
| Linear-by-Linear Association | ,345 | 1 | ,557 |
| N of Valid Cases | 86 | | |

a. 5 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,33.

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,941 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća četvrtog poticajnog faktora pitanja br. 10. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja pet očekivanih frekvencija je manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

10-Poticaj5

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 28, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja petog poticajnog faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*manji*

hardverski/infrastrukturni zahtjevi) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 27. Prikaz ocjenjivanja pete poticajne značajke (*manji hardverski/infrastrukturni zahtjevi*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | 10-Poticaj5 | | | | | Total |
|----------------------------|-------------|---|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanik Ostali a | 2 | 6 | 16 | 21 | 26 | 71 |
| Knjigovodstveni servisi | 0 | 3 | 2 | 5 | 5 | 15 |
| Total | 2 | 9 | 18 | 26 | 31 | 86 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 29 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 10-poticaj5 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za peti poticajni faktor pitanja br. 10.

Tablica 28. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj5

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 2,597 ^a | 4 | ,627 |
| Likelihood Ratio | 2,742 | 4 | ,602 |
| Linear-by-Linear Association | ,079 | 1 | ,779 |
| N of Valid Cases | 86 | | |

a. 5 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,35.

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,627 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih

servisa i ostalih poduzeća petog poticajnog faktora pitanja br. 10. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja pet očekivanih frekvencija je manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

10-Poticaj6

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 30, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja šestog poticajnog faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*brzina implementacije*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 29. Prikaz ocjenjivanja šeste poticajne značajke (*brzina implementacije*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | | 10-Poticaj6 | | | | | Total |
|--------------------|----------------------------|-------------|---|----|----|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanik a | Ostali | 1 | 3 | 11 | 29 | 28 | 72 |
| | Knjigovodstveni servisi | 0 | 0 | 1 | 2 | 11 | 14 |
| Total | | 1 | 3 | 12 | 31 | 39 | 86 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 31 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 10-poticaj6 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za šesti poticajni faktor pitanja br. 10.

Tablica 30. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj6

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 7,600 ^a | 4 | ,107 |
| Likelihood Ratio | 8,298 | 4 | ,081 |
| Linear-by-Linear Association | 5,312 | 1 | ,021 |
| N of Valid Cases | 86 | | |

a. 5 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,16.

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,107 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih

servisa i ostalih poduzeća petog poticajnog faktora pitanja br. 10. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja pet očekivanih frekvencija je manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

Prije nego se krene u provjeru da li postoji statistički značajna razlika između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća u odgovoru na pitanje br. 12 iz anketnog upitnika „Kuju od slijedećih značajki smatrate najvažnijim ograničavajućim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: 1. Sigurnost, 2. Manja mogućnost prilagodbe, 3. Pouzdanost u odnosu na lokalna rješenja, 4. Vlasništvo nad podacima, 5. Zrelost rješenja u oblaku u odnosu na lokalna rješenja i 6. Vlasništvo nad aplikacijom.“ potrebno je napomenuti da će se provjera vršiti na razini ocjenjivanja svakog pojedinačnog ograničavajućeg faktora iz pitanja stoga je u program SPSS uneseno **6 varijabli** (jedna za svaki ograničavajući faktor) na temelju kojih su izračunate vrijednosti:

1. **10-Poticaj1** (*sigurnost*),
2. **10-Poticaj2** (*manja mogućnost prilagodbe*),
3. **10-Poticaj3** (*pouzdanost u odnosu na lokalna rješenja*),
4. **10-Poticaj4** (*vlasništvo nad podacima*),
5. **10-Poticaj5** (*Zrelost rješenja u oblaku u odnosu na lokalna rješenja*) i
6. **10-Poticaj6** (*Vlasništvo nad aplikacijom*).

12-Ogran1

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 32, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja prvog ograničavajućeg faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*sigurnost*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

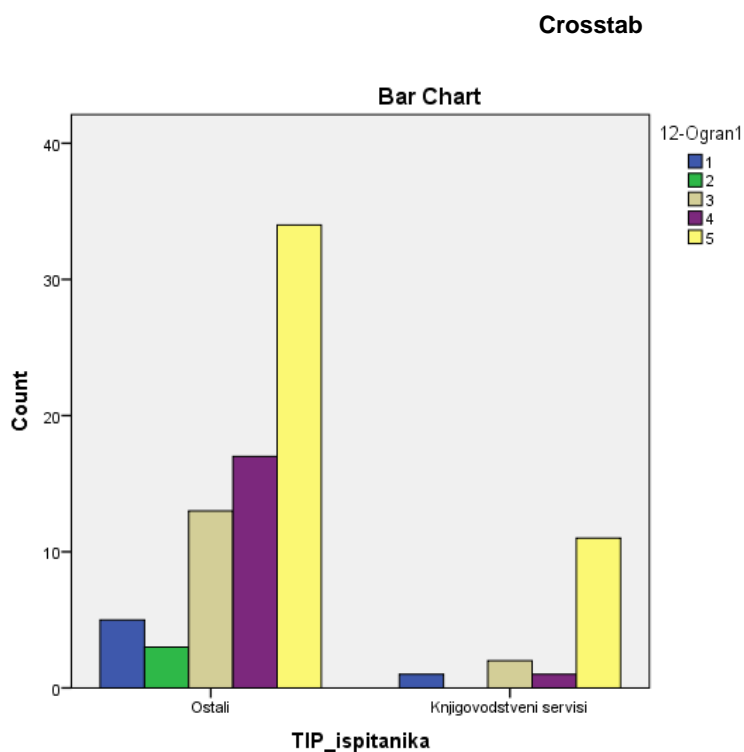
Tablica 31. Prikaz ocjenjivanja prve ograničavajuće značajke (*sigurnost*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | | 12-Ogran1 | | | | | Total |
|---------------|-------------------------|-----------|---|----|----|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanik | Ostali | 5 | 3 | 13 | 17 | 34 | 72 |
| a | Knjigovodstveni servisi | 1 | 0 | 2 | 1 | 11 | 15 |
| Total | | 6 | 3 | 15 | 18 | 45 | 87 |

Izvor: Izračun autora

Grafičkim prikazom na slici br. 22 zorno su prikazane ocjene važnosti prvog ograničavajućeg faktora (*sigurnost*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku.



Slika 22. Grafički prikaz ocjenjivanja prve ograničavajuće značajke (*sigurnost*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Izvor: Prikaz autora

Iz grafa je moguće iščitati da je većina ispitanika knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća ocijenila prvi ograničavajući faktor za prelazak na poslovne aplikacije u oblak sa ocjenom 5.

Tablicom br. 33 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 12-Ogran1 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za prvi ograničavajući faktor pitanja br. 12.

Tablica 32. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran1

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 4,146 ^a | 4 | ,387 |
| Likelihood Ratio | 5,022 | 4 | ,285 |
| Linear-by-Linear Association | 1,360 | 1 | ,244 |
| N of Valid Cases | 87 | | |

a. 6 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,52.

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,387 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća prvog ograničavajućeg faktora pitanja br. 12. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja šest očekivanih frekvencija je manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

12-Ogran2

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 34, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja drugog ograničavajućeg faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*manja mogućnost prilagodbe*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 33. Prikaz ocjenjivanja druge ograničavajuće značajke (*manja mogućnost prilagodbe*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | | 12-Ogran2 | | | | | Total |
|----------------|-------------------------|-----------|----|----|----|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanika | Ostali | 3 | 8 | 23 | 25 | 11 | 70 |
| | Knjigovodstveni servisi | 1 | 4 | 5 | 2 | 2 | 14 |
| Total | | 4 | 12 | 28 | 27 | 13 | 84 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 35 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 12-Ogran2 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za drugi ograničavajući faktor pitanja br. 12.

Tablica 34. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran2

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 4,311 ^a | 4 | ,366 |
| Likelihood Ratio | 4,222 | 4 | ,377 |
| Linear-by-Linear Association | 2,289 | 1 | ,130 |
| N of Valid Cases | 84 | | |

a. 6 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,67.

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,366 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća drugog ograničavajućeg faktora pitanja br. 12. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja šest očekivanih frekvencija je manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

12-Ogran3

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 36, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja trećeg ograničavajućeg faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*pouzdanost u odnosu na lokalna rješenja*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 35. Prikaz ocjenjivanja treće ograničavajuće značajke (pouzdanost u odnosu na lokalna rješenja) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | 12-Ogran3 | | | | | Total |
|----------------------------|-----------|---|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanika Ostali | 3 | 5 | 24 | 21 | 19 | 72 |
| Knjigovodstveni servisi | 1 | 1 | 6 | 2 | 5 | 15 |
| Total | 4 | 6 | 30 | 23 | 24 | 87 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 37 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 12-Ogran3 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za treći ograničavajući faktor pitanja br. 12.

Tablica 36. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran3

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 1,724 ^a | 4 | ,786 |
| Likelihood Ratio | 1,903 | 4 | ,754 |
| Linear-by-Linear Association | ,046 | 1 | ,831 |
| N of Valid Cases | 87 | | |

a. 6 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,69.

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,786 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća trećeg ograničavajućeg faktora pitanja br. 12. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja šest očekivanih frekvencija je manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

12-Ogran4

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 38, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja četvrtog ograničavajućeg faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*vlasništvo nad podacima*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 37. Prikaz ocjenjivanja četvrte ograničavajuće značajke (*vlasništvo nad podacima*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | | 12-Ogran4 | | | | | Total |
|--------------------|----------------------------|-----------|---|---|----|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanik a | Ostali | 4 | 5 | 7 | 20 | 37 | 73 |
| | Knjigovodstveni servisi | 1 | 0 | 2 | 2 | 10 | 15 |
| Total | | 5 | 5 | 9 | 22 | 47 | 88 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 39 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 12-Ogran4 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za četvrti ograničavajući faktor pitanja br. 12.

Tablica 38. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran4

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 2,808 ^a | 4 | ,590 |
| Likelihood Ratio | 3,766 | 4 | ,439 |
| Linear-by-Linear Association | ,455 | 1 | ,500 |
| N of Valid Cases | 88 | | |

a. 6 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,85.

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,590 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća četvrtog ograničavajućeg faktora pitanja br. 12. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja šest očekivanih frekvencija je manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

12-Ogran5

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 38, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja petog ograničavajućeg faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*zrelost rješenja u oblaku u odnosu na lokalna rješenja*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 39. Prikaz ocjenjivanja pete ograničavajuće značajke (*zrelost rješenja u oblaku u odnosu na lokalna rješenja*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | 12-Ogran5 | | | | | Total |
|----------------------------|-----------|---|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanik Ostali a | 3 | 4 | 11 | 31 | 20 | 69 |
| Knjigovodstveni servisi | 1 | 1 | 4 | 2 | 6 | 14 |
| Total | 4 | 5 | 15 | 33 | 26 | 83 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 41 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 12-Ogran5 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za peti ograničavajući faktor pitanja br. 12.

Tablica 40. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran5

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 4,714 ^a | 4 | ,318 |
| Likelihood Ratio | 5,247 | 4 | ,263 |
| Linear-by-Linear Association | ,097 | 1 | ,756 |
| N of Valid Cases | 83 | | |

a. 6 cells (60,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,67.

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,318 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća petog ograničavajućeg faktora pitanja br. 12. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja šest očekivanih frekvencija je manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

12-Ogran6

U slijedećoj unakrsnoj tablici br. 42, (engl. Crosstab) navedene su vezane frekvencije ocjenjivanja šestog ograničavajućeg faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*vlasništvo nad aplikacijom*) i tipu ispitanika grupiranih u knjigovodstvene servise i ostala poduzeća.

Tablica 41. Prikaz ocjenjivanja šeste ograničavajuće značajke (*vlasništvo nad aplikacijom*) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Crosstab

| | | 12-Ogran6 | | | | | Total |
|----------------|-------------------------|-----------|---|----|----|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| TIP_ispitanika | Ostali | 7 | 6 | 16 | 16 | 27 | 72 |
| | Knjigovodstveni servisi | 0 | 2 | 4 | 1 | 7 | 14 |
| Total | | 7 | 8 | 20 | 17 | 34 | 86 |

Izvor: Izračun autora

Tablicom br. 42 prikazane su vrijednosti Hi-kvadrat testa, te statistička značajnost za varijablu 12-Ogran6 između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća za šesti ograničavajući faktor pitanja br. 12.

Tablica 42. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran6

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|-----------------------|
| Pearson Chi-Square | 3,822 ^a | 4 | ,431 |
| Likelihood Ratio | 5,220 | 4 | ,265 |
| Linear-by-Linear Association | ,382 | 1 | ,536 |
| N of Valid Cases | 86 | | |

a. 4 cells (40,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,14.

Izvor: Izračun autora

Iz tablice je vidljivo da je izračunata statistička značajnost (engl. *Asymp.Sig.*) iznosa 0,431 veća od nivoa signifikantnosti od 0,05 i po tome razlika između ocjena knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća šestog ograničavajućeg faktora pitanja br. 12. nije statistički značajna. Kod ovog testiranja četiri očekivane frekvencija su manje od 5 ali se uzorak može smatrati adekvatnim za provedbu Hi-kvadrat testa.

Zaključak testiranje statističke značajnosti razlika odgovora knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća

Testiranje statističkih značajnosti razlika u odgovorima uzorka ispitanika iz kategorije knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća na 7., 8., 10. i 12. pitanje anketnog upitnika dokazalo je da nema statistički značajnijih razlika u odgovorima u ove dvije kategorije. Potrebno je još jednom naglasiti problem malog uzorka knjigovodstvenih servisa (15), stoga je moguće da bi se na većem uzorku pokazala statistički značajna razlika. Pošto testiranje nije dokazalo da postoji statistički značajna razlika a s obzirom na mali uzorak knjigovodstvenih servisa, daljnja analiza testiranje hipoteza i zaključci će se izvoditi temeljem odgovora svih ispitanika.

5.3.2. Tehnološki i organizacijski uvjeti za korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije u knjigovodstvenim servisima

Na temelju provedenog empirijskog istraživanja (anketnog upitnika) provedena je analiza distribucije. Dobiveni odgovor na osmo pitanje upitnika „*Zadovoljava li vaše poduzeće uvjete za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku; označite sve što je primjenjivo: 1. Pouzdana internet veza, 2. Educiranost zaposlenika o računarstvu o oblaku i svim prednostima, 3. Povjerenje u pružatelja usluge u oblaku po pitanju povjerljivosti poslovnih podataka i pouzdanosti poslovnih aplikacija u oblaku, 4. Educiranost i spremnost klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira*“ dao je odgovor u kojoj mjeri ispitanici ispunjavaju tehnološke i organizacijske uvjete za korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije u knjigovodstvenim servisima.

Iz tablice br. 43 se može vidjeti da je od 4 postavljena uvjeta najveći postotak ispitanika (77%,) odabrao prvi uvjet (*pouzdana internet veza*) dok je za drugi (*educiranost zaposlenika o računarstvu o oblaku i svim prednostima*) i treći (*povjerenje u pružatelja usluge u oblaku po pitanju povjerljivosti poslovnih podataka i pouzdanosti poslovnih aplikacija u oblaku*)

uvjet, 36% ispitanika reklo da ga ispunjava. Posljednji četvrti uvjet (*educiranost i spremnost klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira*) ispunjava najmanji postotak ispitanika (29%).

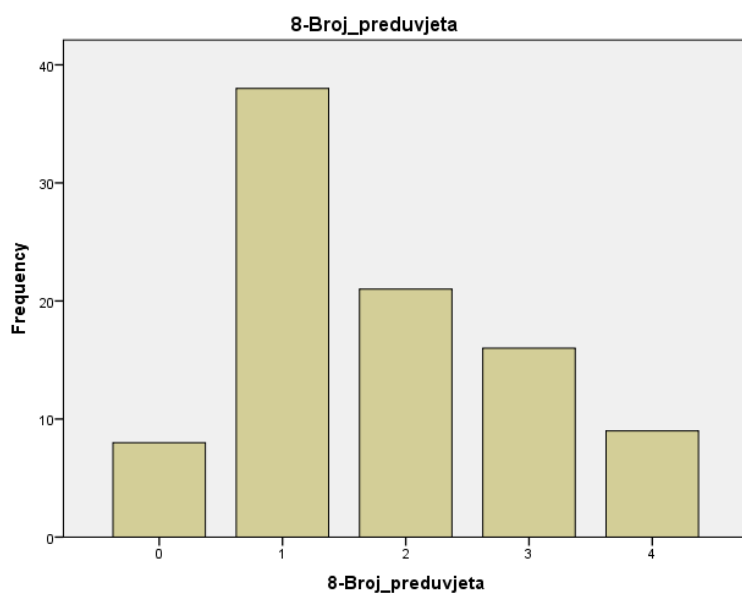
Tablica 43. Distribucija četiri uvjeta za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

| | | 8-Pred1 | 8-Pred2 | 8-Pred3 | 8-Pred4 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| N | Valid | 92 | 92 | 92 | 92 |
| | Missing | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mean | | ,77 | ,36 | ,36 | ,29 |
| Median | | 1,00 | ,00 | ,00 | ,00 |
| Std. Deviation | | ,422 | ,482 | ,482 | ,458 |
| Minimum | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Maximum | | 1 | 1 | 1 | 1 |

Izvor: Izračun autora

Grafičkim prikazom na slici br. 23 zorno je prikazano koliko ispitanika ispunjava jedan ili više uvjeta (maksimalno 4) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku.

Slika 23. Prikaz distribucije broja ispunjenih uvjeta



Izvor: Prikaz autora

Brojčano i postotno izraženo u tablici br. 44, 41,3% ili 38 ispitanika ispunjava jedan uvjet za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku dok npr. samo 27,2% (brojkom 25) ispunjava

minimalno 3 ili više uvjeta uz napomenu da je samo 9,8% ili 9 ispitanika odabralo sva 4 uvjeta.

Tablica 44. Distribucije broja ispunjenih uvjeta

8-Broj_preduvjeta

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|---------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid 0 | 8 | 8,7 | 8,7 | 8,7 |
| 1 | 38 | 41,3 | 41,3 | 50,0 |
| 2 | 21 | 22,8 | 22,8 | 72,8 |
| 3 | 16 | 17,4 | 17,4 | 90,2 |
| 4 | 9 | 9,8 | 9,8 | 100,0 |
| Total | 92 | 100,0 | 100,0 | |

Izvor: Izračun autora

Ako se uz navedeno uzme da su treći i/ili četvrti uvjet (3. *Povjerenje u pružatelja usluge u oblaku po pitanju povjerljivosti poslovnih podataka i pouzdanosti poslovnih aplikacija u oblaku* i 4. *Educiranost i spremnost klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira*) ključni onda se može tvrditi da relativno maleni broj od 25 (27,2%) ispitanika ispunjava tehnološke i organizacijske uvjete za prelazak na računarstvo u oblaku za poslovne aplikacije. Time se **opovrgava istinitost hipoteze H1** odnosno temeljem odgovora ispitanika (uključivo knjigovodstvenih servisa) se može reći da *nisu ostvareni svi tehnološki i organizacijski preduvjeti za prelazak na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije.*

5.3.3. Poticajni faktori korištenja računarstva u oblaku za poslovne aplikacije u knjigovodstvenim servisima

Provedenom analizom distribucije nad dobivenim odgovorima devetog i desetog pitanja anketnog upitnika („*Smatrate li vremensku i lokacijsku fleksibilnost pristupa informacijama sa korisničke i klijentske strane važnom značajkom knjigovodstvenih programa u oblaku? 1. Nije važno, 2. Važno je, ali nije ključno za prelazak na knjigovodstvene aplikacije u oblaku ili 3. Fleksibilnost je glavni poticajni faktor za prelazak na knjigovodstvene aplikacije u oblaku.*“ i „*Koju od slijedećih značajki smatrate najvažnijim poticajnim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: 1. Cijena, 2. Fleksibilnost - pristup bilo kada sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja interneta, 3. Moderniji poslovni proces, 4. Jednostavnije nadogradnje, 5. Manji hardverski/infrastrukturni zahtjevi i 6. Brzina implementacije*“) dobiven je odgovor koliko vremensku i lokacijsku fleksibilnost pristupa

informacijama sa korisničke i klijentske strane se smatra važnom značajkom knjigovodstvenih programa u oblaku te koje poticajne faktore za korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije ispitanici smatraju najvažnijima.

Iz tablice br. 45 se može vidjeti da od 6 poticajnih faktora najveću prosječnu ocjenu ispitanika u zanemarivoj razlici dijele drugi poticajni faktor za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*Fleksibilnost - pristup bilo kada sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja interneta*) i šesti potencijalni faktor (*Brzina implementacije*). Razlika je 0,01 postotnom poenu u korist šestog potencijalnog faktora, ali je potrebno napomenuti da je broj ispitanika kod ocjenjivanja drugog poticajnog faktora (*Fleksibilnost - pristup bilo kada sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja interneta*) nešto manji u odnosu na šesti poticajni faktor (*Brzina implementacije*) a pri individualnoj analizi uzorka knjigovodstvenih servisa (bez ostalih poduzeća), 0,02 postotna poena idu u koristi drugog poticajnog faktora uz napomenu da je broj ispitanika ovdje nešto veći kod ocjenjivanja drugog poticajnog faktora u odnosu na šesti poticajni faktor.

Tablica 45. Distribucije ocjena šest poticajnih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

Statistics

| | 10- Poticaj1 | 10- Poticaj2 | 10- Poticaj3 | 10- Poticaj4 | 10- Poticaj5 | 10- Poticaj6 |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| N Valid | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 |
| Missing | 8 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 |
| Mean | 3,89 | 4,20 | 3,95 | 4,00 | 3,87 | 4,21 |
| Median | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| Std. Deviation | 1,232 | 1,140 | ,970 | ,994 | 1,093 | ,896 |
| Minimum | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Maximum | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Izvor: Izračun autora

Iz tablice br. 46 se može iščitati da je velika većina ispitanika (79,4%) vremensku i lokacijsku fleksibilnost sa korisničke i klijentske strane smatra važnom s tim da je 58,7% ili 54 ispitanika smatra važnom ali ne i ključnom za prelazak na poslovne aplikacije a 21,7% ili 20 ispitanika smatra ključnom.

Tablica 46. Distribucija odgovora vezanih za fleksibilnost kao glavni poticajni faktor za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

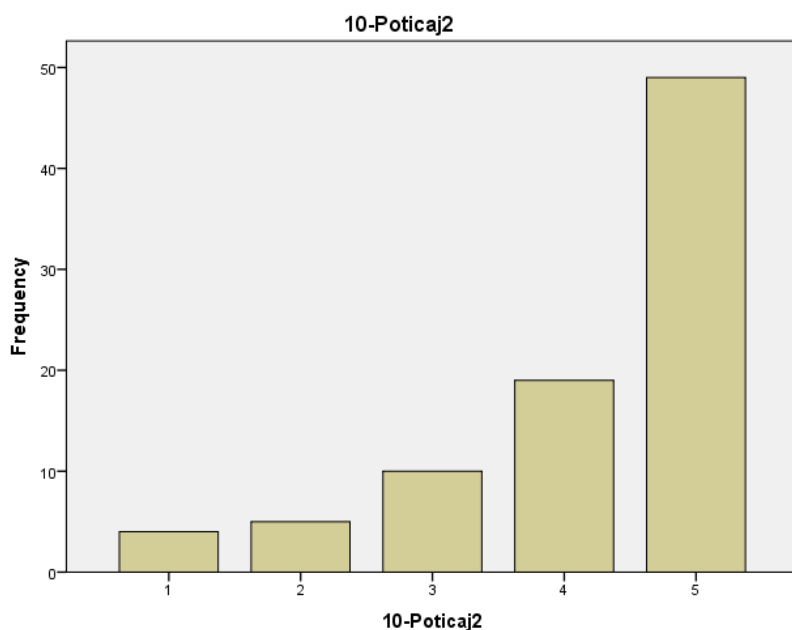
9-FLEKSIBILNOST

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|--|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid 0 | 4 | 4,3 | 4,3 | 4,3 |
| Nije važno | 14 | 15,2 | 15,2 | 19,6 |
| Važno je, ali nije ključno za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 54 | 58,7 | 58,7 | 78,3 |
| Fleksibilnost je glavni poticajni faktor za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 20 | 21,7 | 21,7 | 100,0 |
| Total | 92 | 100,0 | 100,0 | |

Izvor: Izračun autora

Grafičkim prikazom na slici br. 24 zorno je prikazano da je velika većina ispitanika drugi poticajni faktor (*Fleksibilnost - pristup bilo kada sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja interneta*) ocijenila najvećom mogućom ocjenom 5.

Slika 24. Prikaz distribucije ocjena drugog poticajnog faktora (fleksibilnost) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku



Izvor: Prikaz autora

Iskazano brojkama u tablici br. 47, vidljivo je da je preko 50% ispitanika, konkretno 53,3% od ukupnog broja ispitanika koji su sudjelovali u ocjenjivanju, drugom poticajnom faktoru dala najveću ocjenu 5.

Tablica 47. Distribucije ocjena drugog poticajnog faktora (fleksibilnost) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

10-Poticaj2

| | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|---------|--------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | 1 | 4 | 4,3 | 4,6 | 4,6 |
| | 2 | 5 | 5,4 | 5,7 | 10,3 |
| | 3 | 10 | 10,9 | 11,5 | 21,8 |
| | 4 | 19 | 20,7 | 21,8 | 43,7 |
| | 5 | 49 | 53,3 | 56,3 | 100,0 |
| | Total | 87 | 94,6 | 100,0 | |
| Missing | System | 5 | 5,4 | | |
| Total | | 92 | 100,0 | | |

Izvor: Izračun autora

Kada se uzme u obzir visok postotak odgovora o važnosti (premda ne i ključne važnosti) vremenske i lokacijske fleksibilnosti sa korisničke i klijentske strane na postavljeno anketno pitanje te činjenica da u slijedećem anketnom pitanju najveću prosječnu ocjenu ispitanika dijele upravo ovaj poticajni faktor te faktor brzine implementacije, može se reći da je **istinitost hipoteze H2 potvrđena** odnosno da je *najvažniji poticajni faktor prelaska organizacija (uključivo knjigovodstvenih servisa) na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije fleksibilnost u pristupu informacijama.*

5.3.4. Ograničavajući faktori korištenja računarstva u oblaku za poslovne aplikacije u knjigovodstvenim servisima

Provedenom analizom distribucije nad dobivenim odgovorima jedanaestog i dvanaestog pitanja anketnog upitnika („U kojoj mjeri smatrate sigurnost glavnim ograničavajućim faktorom prelaska na knjigovodstvene aplikacije u oblaku?: 1. Knjigovodstvene aplikacije u oblaku su sigurne, 2. Sigurnost knjigovodstvenih aplikacija u oblaku me brine ali nije glavni ograničavajući faktor za prelazak ili 3. Sigurnost je glavni ograničavajući faktor prelaska na knjigovodstvene aplikacije u oblaku“ i „Koju od slijedećih značajki smatrate najvažnijim

ograničavajućim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: 1. Sigurnost, 2. Manja mogućnost prilagodbe, 3. Pouzdanost u odnosu na lokalna rješenja, 4. Vlasništvo nad podacima, 5. Zrelost rješenja u oblaku u odnosu na lokalna rješenja i 6. Vlasništvo nad aplikacijom.“) dobiven je odgovor u kojoj mjeri ispitanici smatraju sigurnost ograničavajućim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku te koje ograničavajuće faktore za prelazak na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije ispitanici smatraju najvažnijima.

Iz tablice br. 48 se može vidjeti da je od 6 ograničavajućih faktora najveću prosječnu ocjenu (4,15) od ispitanika dobio četvrti ograničavajući faktor za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku (*Vlasništvo nad podacima*).

Tablica 48. Distribucije ocjena šest ograničavajućih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

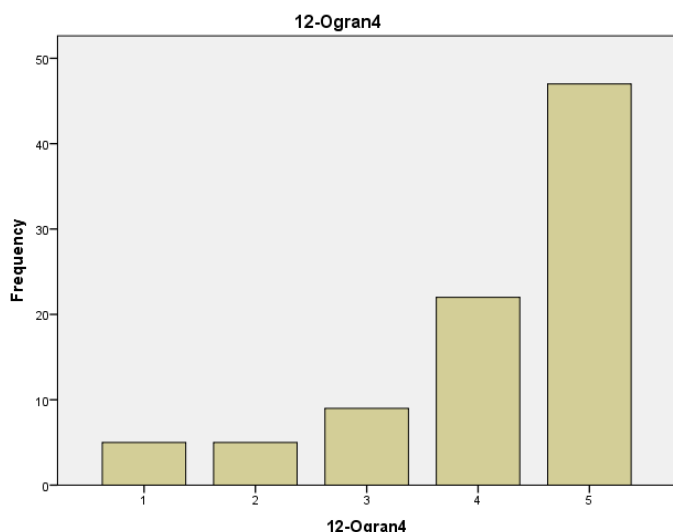
Statistics

| | 12-Ogran1 | 12-Ogran2 | 12-Ogran3 | 12-Ogran4 | 12-Ogran5 | 12-Ogran6 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| N Valid | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| Missing | 5 | 8 | 5 | 4 | 9 | 6 |
| Mean | 4,07 | 3,39 | 3,66 | 4,15 | 3,87 | 3,73 |
| Median | 5,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 |
| Std. Deviation | 1,208 | 1,064 | 1,098 | 1,170 | 1,079 | 1,296 |
| Minimum | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Maximum | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Izvor: Izračun autora

Grafičkim prikazom na slici br. 25 zorno je prikazano da je velika većina ispitanika četvrti poticajni faktor (*Vlasništvo nad podacima*) ocijenila najvećom mogućom ocjenom 5.

Slika 25. Prikaz distribucije ocjena četvrtog ograničavajućeg faktora (vlasništvo nad podacima) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku



Izvor: Prikaz autora

Iskazano brojkama u tablici br. 49, vidljivo je da je preko 50% ispitanika, konkretno 51,1% od ukupnog broja ispitanika koji su sudjelovali u ocjenjivanju, četvrtom ograničavajućem faktoru dala najveću ocjenu 5.

Tablica 49. Distribucije ocjena četvrtog ograničavajućeg faktora (vlasništvo nad podacima) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

12-Ogran4

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|----------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid 1 | 5 | 5,4 | 5,7 | 5,7 |
| 2 | 5 | 5,4 | 5,7 | 11,4 |
| 3 | 9 | 9,8 | 10,2 | 21,6 |
| 4 | 22 | 23,9 | 25,0 | 46,6 |
| 5 | 47 | 51,1 | 53,4 | 100,0 |
| Total | 88 | 95,7 | 100,0 | |
| Missing System | 4 | 4,3 | | |
| Total | 92 | 100,0 | | |

Izvor: Izračun autora

Iz tablice br. 50 može se iščitati da većina ispitanika (43,5%) sigurnost smatra glavnim ograničavajućim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku.

Tablica 50. Distribucija odgovora vezanih za sigurnost kao glavni ograničavajući faktor za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

11-Sigurnost

| | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|--|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid 0 | 5 | 5,4 | 5,4 | 5,4 |
| Poslovne aplikacije u oblaku su sigurne | 22 | 23,9 | 23,9 | 29,3 |
| Sigurnost poslovnih aplikacija u oblaku me brine ali nije glavni ograničavajući faktor za prelazak | 25 | 27,2 | 27,2 | 56,5 |
| Sigurnost je glavni ograničavajući faktor prelaska na poslovne aplikacije u oblaku | 40 | 43,5 | 43,5 | 100,0 |
| Total | 92 | 100,0 | 100,0 | |

Izvor: Izračun autora

Izoliranim promatranjem ponuđenih odgovora iz tablice br. 50 na anketno pitanje broj 11 mogao bi se steći dojam da je sigurnost zaista glavni ograničavajući faktor za prelazak na poslovne aplikacije. No nuđenje drugih potencijalno ograničavajućih faktora ispitanicima na izbor, kod većine dolazi do promjene mišljenja te u prvi plan stavljaju problem vlasništva nad podacima čime **opovrgavaju istinitost hipoteze H3**. Stoga se *ne može reći da je sigurnost najvažniji ograničavajući faktor prelaska organizacija (uključivo knjigovodstvenih servisa) na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije pitanje sigurnosti podataka.*

5.3.5. Stavovi ispitanika o korištenju računarstva u oblaku za poslovne aplikacije

Za detaljniju analizu stavova korištena je analiza korelacija između varijabli. Ako su jedna ili obje varijable dane „u rangu“ odnosno rezultati nisu mjerene vrijednosti već su dani u redosljedu, računa se „rang-korelacija“ odnosno korelacija među rangovima. Za razliku od Pearsonova r koeficijenta kod rang-korelacija nije potrebno da varijable budu u linearnom odnosu (Petz, 2007). Ako je mjerenje provedeno na velikom broju slučajeva onda kao gruba aproksimacija visine povezanosti između dvije varijable može poslužiti sljedeće: r od 0,00 do

$\pm 0,20$ znači nikakvu ili neznatnu povezanost, r od $\pm 0,20$ do $\pm 0,40$ znači laku povezanost, r od $\pm 0,40$ do $\pm 0,70$ znači stvarnu značajnu povezanost, r od $\pm 0,70$ do $\pm 1,00$ znači visoku ili vrlo visoku povezanost (ibid). U nastavku slijedi tablica br. 51 sa najsnažnijim korelacijama na koje se naišlo u analizi korelacija stavova ispitanika.

Tablica 51. Korelacije stavova ispitanika o korištenju računarstva u oblaku za poslovne aplikacije

| Rd. Br. korelacije | Istraživani odnos | Koeficijent korelacije (r) | Sig. | N |
|--------------------|---|----------------------------|-----------|--------|
| 1. | Razmišljate li o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku (Da, Ne)? $\leftarrow \rightarrow$ Zadovoljava li vaše poduzeće uvjete za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: Educiranost i spremnost klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira | 0,308** | 0,00 3 | 9 0 |
| 2. | Koju od sljedećih značajki smatrate najvažnijim poticajnim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: Moderniji poslovni proces $\leftarrow \rightarrow$ Razmišljate li o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku (Da, Ne)? | 0,303** | 0,00 4 | 8 8 |
| 3. | Koju od sljedećih značajki smatrate najvažnijim ograničavajućim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: Sigurnost $\leftarrow \rightarrow$ Zadovoljava li vaše poduzeće uvjete za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: Educiranost zaposlenika o računarstvu o oblaku i svim prednostima | -0,282** | 0,00 8 | 8 7 |
| 4. | Razmišljate li o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku (Da, Ne)? $\leftarrow \rightarrow$ Ukupan broj preduvjeta koje poduzeće zadovoljava za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku. | 0,301** | 0,00 4 | 9 0 |
| 5. | Koju od sljedećih značajki smatrate najvažnijim poticajnim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: Brzina implementacije $\leftarrow \rightarrow$ Koju od sljedećih značajki smatrate najvažnijim ograničavajućim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: Pouzdanost u odnosu na lokalna rješenja | 0,292** | 0,00 7 | 8 5 |
| 6. | Koju od sljedećih značajki smatrate najvažnijim ograničavajućim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: Sigurnost $\leftarrow \rightarrow$ Koju od sljedećih značajki smatrate najvažnijim poticajnim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku: Manji hardverski/infrastrukturni zahtjevi | 0,281** | 0,00 9 | 8 6 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Izvor: Izračun autora

Prema navedenom kriteriju moguće je istaknuti laku povezanost sljedećih varijabli: prelazak na poslovne aplikacije u oblaku i educiranosti odnosno spremnosti klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira kao jednog od preduvjeta ($r=0,308$), moderniji poslovni procesi kao jedna od poticajnih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku i prelazak na poslovne aplikacije u oblaku ($r=0,303$), sigurnost kao jedan od ograničavajućih

faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku i educiranost zaposlenika o računarstvu u oblaku i svim prednostima kao jedan od uvjeta za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku ($r = -0,282$), prelazak na poslovne aplikacije u oblaku i ukupan broj preduvjeta koje poduzeće zadovoljava za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku ($r = 0,301$), brzina implementacije kao jedan od poticajnih faktora za prelazak na poslovne aplikacije i pouzdanost u odnosu na lokalna rješenja kao jedan od ograničavajućih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku ($r = 0,292$), sigurnost kao jedan od ograničavajućih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku i manji hardverski/infrastrukturni zahtjevi kao jedan od poticajnih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku ($r = 0,281$).

Svi dobiveni rezultati korelacija se nalaze u kategoriji lakih korelacija. Korelacija pod rednim brojem 1. ukazuje da organizacije koje razmišljaju o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku, posluju sa klijentima koji pokazuju visoki stupanj educiranosti o računarstvu u oblaku te su spremni za prelazak na elektronski način poslovanja odnosno ured bez papira. Korelacija br. 2 ukazuje da organizacije koje su prepoznale modernije poslovne procese kao jedan od poticajnih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku, razmišljaju o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku jer organizacije u pravilu moraju biti u korak sa najmodernijim poslovnim procesima kako ne bi izgubile utrku u konkurentnosti. Korelacija br.3 ukazuje da su organizacije čiji su djelatnici educiraniji po pitanju računarstva u oblaku i svih njegovih prednosti ujedno educirani i po pitanju ograničavajućih faktora te prepoznaju sigurnost kao njegovu prednost (ekonomija obujma te 24 satna pripremljenost na potencijalnu ugrozu sigurnosti) ali i glavno ograničenje zbog same prirode oblaka koji je pod povećanim sigurnosnim pritiskom od strane maliciozno nastrojenih eksternih ali i internih subjekata (drugi zakupci oblaka, zaposlenici pružatelja usluga u oblaku). Korelacija br.4 ukazuje da organizacije koje ispunjavaju ukupan broj uvjeta za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku ujedno i razmišljaju o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku jer imaju educiranu radnu snagu po pitanju računarstva u oblaku i svih njegovih prednosti, imaju povjerenje prema pružateljima po pitanju sigurnosti i pouzdanosti te su i njihovi klijenti spremni prebaciti se na elektronski način poslovanja a time olakšati međusobno poslovanje. Korelacija br.5 ukazuje da organizacije koje prepoznaju brzinu implementacije kao jedan od poticajnih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku ujedno prepoznaju pouzdanost kao jedno od njegovih ograničenja jer internet veza omogućuje uz par klikova mišem početak rada na poslovnim aplikacijama ali ujedno može predstavljati problem ukoliko nije

dovoljno stabilna te se ne može računati da će poslovne aplikacije u tom slučaju biti dostupne. Korelacija br. 6 ukazuje da organizacije koje prepoznaju manje hardverske/infrastrukturne zahtjeve kao jedan od poticajnih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku poduzeća su ujedno svjesne da je sigurnost najvažniji ograničavajući faktor jer se briga o hardverskim i infrastrukturnim zahtjevima prepušta trećoj strani (samom pružatelju ili njegovom IaaS partneru) koja možda neće uložiti dovoljno sredstava u sigurnost ili dovoljno resursa kako bi ispratila vršna opterećenja a time potencijalno ugrožava sigurnost podataka organizacije i stabilnost poslovanja.

6. RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Prethodno istražena teorija kao i dostupni istraživački radovi poslužili su kao podloga empirijskom dijelu istraživanja te će se u nastavku sažeti najvažnije teorijske postavke istraživanja a potom i rezultati empirijskog istraživanja. Na temelju provedenog teorijskog i empirijskog istraživanja iznijet će se ograničenja na koja se naišlo provođenjem ovog istraživanja te preporuke za neka buduća istraživanja.

6.1 Osvrt na teorijsko istraživanje

Računarstvo u oblaku je danas toliko prisutno da ne postoji gotovo ni jedan segment tradicionalnog (lokalnog) računarstva koje nema svoju alternaciju u oblaku. Većina ljudi i poduzeća koristi cijeli niz usluga u oblaku a da tome ne pridodaje neku veliku važnost što nije bio slučaj do prije samo desetak godina. Jedan od glavnih preduvjeta za takvo što je masovno uvođenje široko pojasnog interneta u domaćinstva i poduzeća a zatim i razvoj mobilnih tehnologija i mobilnog interneta. Računarstvo u oblaku je revolucionarni koncept kojeg je omogućila evolucija informatičkih tehnologija i koncepata. Najvažnija su virtualizacija hardvera, distribuirano računarstvo (grid computing, utility computing), internet tehnologije (SOA, web-usluge, Web 2.0, širokopoljasne mreže), sustav za upravljanje (SLA-ugovor o razini usluge, automatizacija podatkovnih centara) i open source softver. Nacionalni institut za standarde i tehnologiju (NIST) iz Sjedinjenih Američkih Država je definirao pet karakteristika računarstva u oblaku: usluga samoposluživanje na zahtjev, pristup putem široke mreže, korištenje resursa sa različitih lokacija i plaćanja za sredstva koja se koriste, brza elastičnost i mjerljiva usluga.¹⁹⁷

Prve usluge koje su prešle u sferu oblaka su bile relativno jednostavne, visoko repetitivne i masovno korištene. Primjeri takvih usluga su tražilice za pretragu sadržaja na internetu, elektronska pošta, internet forumi i chat servisi, news portali, enciklopedije i razne specijalizirane baze znanja a zatim su slijedili i kompleksniji i podatkovno zahtjevniji servisi poput internet bankarstva, socijalnih mreža, servisa za pohranu i sinkronizaciju podataka, pregledavanje videa i slika, servisi za video i audio komunikaciju te alati za obradu tekstova,

¹⁹⁷ Anna Lenart, **ERP in the Cloud – Benefits and Challenges**, University of Gdansk, Department of Business Informatics, Sopot, Poland, 2011, str.1

podataka, slika, videa itd. U svijet poslovnih aplikacija, oblak je prvi put primijenjen na CRM aplikacijama čiji je najpoznatiji predstavnik tvrtka Salesforce.com

Društvene implikacije računarstva u oblaku nisu zanemarive. Računarstvo u oblaku dovelo je do stvaranja novih radnih mjesta ali i eliminiranja nekih drugih, dovelo je do veće kontrole države nad stanovništvom pristupanjem javnim i privatnim oblacima sa podacima ali i većim slobodama zbog činjenice da ljudi danas dolaze do informacija brže i lakše nego ikada. Način na koji ljudi raspoređuju rad i slobodno vrijeme mogu se promijeniti kao posljedica usluga u oblaku i rješenja u oblaku. Računarstvo u oblaku postaje poput bilo kakve druge robe ili usluga kojom se trguje. SpotCloud je prva svjetska burza za računarstvo u oblaku koja radi baš kao i druge burze. Poduzeća s viškom računarskih kapaciteta, kao što su podatkovni centri, stavljaju ih na prodaju. Druga koja imaju kratkoročnu potrebu za obradu podataka mogu licitirati za ponuđene kapacitete.¹⁹⁸

Baš zbog činjenica da se ljudi danas povezuju, komuniciraju i prenose ideje brže nego ikada brzo se formiraju grupe istomišljenika koje vrše pritisak na vlade i guraju određene ideje te sprečavaju provođenje štetnih političkih odluka. Upravo zbog te činjenice postoje zemlje čiji zakoni priječe globalni razvoj oblaka a ti isti zakoni će također imati negativan utjecaj na gospodarstvo zemlje. Telekomunikacijske tvrtke koje su često pod kontrolom vlada također ograničavaju globalni oblak filtriranjem i doziranjem podataka.

Tipični primjer IaaS pružatelja je Amazon web services i njegove EC2 i S3 usluge obrade i pohrane podataka dok su tipični predstavnici PaaS i SaaS pružatelja Google app engine i već spomenuti Salesforce.com. Zajednička značajka navedenih pružatelja usluga u oblaku je sposobnost masivnog skaliranja usluge što znači da u svakom trenutku mogu brzo odgovoriti na povećane zahtjeve klijenata.

DaaS (Data as a service) je potkategorija IaaS-a i odnosi se na usluge pohrane podataka u oblaku. Skladištenje i baratanje tuđim podacima izrazito je riskantan poduhvat, stoga pružatelji pohrane u oblaku posvećuju veliku pozornost sigurnosnim mjerama. Ove mjere štite podatke zakupaca od potencijalno opasnih internih i eksternih faktora. Mjere zaštite podrazumijevaju višestruko repliciranje podataka ne samo na nekoliko različitih servera,

¹⁹⁸ Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013, str.72-73

nego vrlo često između različitih podatkovnih centara koji se nalaze na različitim kontinentima. Unatoč svim mjerama zaštite, gubici se događaju i stoga je vrlo bitno da poduzeća prije odluke o pohranjivanju podataka, prouči pružatelja i njegov ugovor o razini usluge.

Jedna od najsnažnijih uporišnih točaka računarstva u oblaku je njegova ekonomičnost. Koristeći oblak poduzeća mogu svesti svoje startne troškove ulaganja u IT na minimum, što čini njihov CAPEX kada je u pitanju IT zanemarivim. Ovo je značajna stvar za mala i srednje velika poduzeća koja nemaju veliki kapital za ulaganje u najnovija informatička rješenja te ga mogu usmjeriti u istraživanje i razvoj novih proizvoda i usluga te u nove poslovne poduhvate koji generiraju prihod. Jedan od argumenata za opravdanje prednosti računarstva u oblaku u odnosu na tradicionalni IT je i niži ukupni trošak vlasništva (TCO¹⁹⁹) TCO je računovodstvena mjera koja uzima sve izravne i neizravne troškove stjecanja tehnologije i poslovanja u obzir u odnosu na IT životnog ciklusa projekta.

Prije nego što poduzeće krene u korištenje usluga u oblaku mora biti sigurno u strategiju i smjernice kako koristiti usluge u oblaku unutar svoje organizacije. Neke od tih smjernica moraju odgovoriti na slijedeća pitanja:

- Kada i kako poduzeće mora koristiti javne, privatne i hibridne usluge u oblaku?
- Koja je strategija poduzeća za upravljanje kapitalom i radnim troškovima tijekom vremena?
- Kako poduzeće može postići odgovarajuću razinu usluge preko oblaka i podatkovnog centra?
- Koja su pravila i propisi kojih se pružatelj usluga u oblaku treba pridržavati, kako bi poduzeće bilo sigurno?
- Kako upravljati podacima koji se premještaju iz podatkovnog centra poduzeća u oblak?

Pitanje sigurnosti predstavlja zasigurno jedan od najvećih problema sa kojim se pružatelji usluga u oblaku suočavaju. Sama činjenica da podatkovni centri sadrže vrijedne informacije

¹⁹⁹ Nabavna cijena imovine plus troškovi rada imovine. Prilikom odabira između alternativa u odluci o nabavi, kupci bi trebali gledati ne samo na kratkoročnu cijenu imovine, kao što je njezina nabavna cijena, nego i dugoročnu cijenu, što je ukupni trošak vlasništva. Stavka s nižim ukupnim troškovima vlasništva ima veću vrijednost na duge staze. Dostupno: <http://www.investopedia.com/terms/t/totalcostofownership.asp>

tisuća i potencijalno milijuna korisnika čini ih glavnim metama potencijalnih napadača. Stoga pružatelji usluga u oblaku ulažu velika sredstva u mjere osiguranja čija razina nadmašuje onu tradicionalnih podatkovnih centara. Unatoč tome, sigurnosni proboji se događaju i ovo je svakako razlog zašto oblak nije za svakoga i zašto svako poduzeće ponaosob mora odvagati koristi oblaka i potencijalne sigurnosne prijetnje.

Fleksibilnost računarstva u oblaku je definitivno jedna od njegovih glavnih prednosti. Pri tom se misli na karakteristike elastičnosti, skalabilnosti, dostupnosti (sve prisutnosti), višeinstančnosti oblaka te plaćanja po utrošenom vremenu korištenja. Podatkovni centri pružatelja usluga u oblaku dizajnirani su na način da se mogu brzo pokrenuti, koristiti točno onoliko koliko je potrebno te isto tako brzo otkazati te proporcionalno tome i naplatiti. Dizajnirani su za višeinstančno korištenje i promjenjiva opterećenja a može im se pristupiti sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja Internet veze.

Predviđanja za računarstvo u oblaku idu u smjeru dodatnog snižavanja troškova zbog sve veće konkurencije te povećanja sigurnosti i privatnosti. Smanjenje troškova za IT odjele sa jedne strane može značiti povećanje troškova interneta zbog sve većeg zahtjeva propusnosti. Pouzdanost i dalje nije na 24 satnoj razini i ovom polju očekuju se daljnji pomaci. Za očekivati je da će u budućnosti biti više pružatelja usluga u oblaku, bogatije usluge, uspostavljanje standarda i najbolje prakse. Trendovi pokazuju da se sve više operacija odvija preko mobilnih uređaja te dolazi do razvoja takozvanih mobilnih oblaka. Mobilni uređaji donose nove mogućnosti kao što je GPS i položajne informacije a time su stvoreni preduvjeti za cijeli niz novih aplikacija baziranih na informaciji o lokaciji korisnika. Tehnologije u oblaku i modeli još nisu dostigli svoj puni potencijal i mnoge mogućnosti povezane s oblacima ostaju nerazvijene i neistražene do stupnja koji dopušta njihovu punu eksploataciju, čime bi ispunile sve uvjete svih potencijalnih okolnosti korištenja.

Hrvatsko tržište poslovnih aplikacija podijeljeno je između nekoliko velikih te velikog broja manjih ponuđača poslovnih aplikacija. Među pet najuspješnijih ponuđača poslovnih aplikacija prve pozicije već su tradicionalno rezervirane za poznate strane proizvođače - Microsoft i SAP. Tipične predstavnike malih ponuđača poslovnih aplikacija možemo svrstati u tri kategorije. Prva kategorija su poduzeća sa jednim zaposlenim, obično vlasnikom srednje ili starije generacije. Usluge ovakvih ponuđača koriste lokalna poduzeća koja se tradicionalno vežu za IT ponuđače koji su im lokacijski bliži. Ponuda im je obično

zaokružena standardnim aplikacijama za vođenje financijskog i robno materijalnog knjigovodstva.

Druga kategorija ponuđača su poduzeća osnovana u najvećim gradovima Hrvatske koja su s vremenom i razvojem širokopojasnog interneta raširila svoje poslovanje na sve regije RH a neka su prisutna i regionalno, prvenstveno na tržištu susjedne BiH. Ovakva poduzeća u pravilu broje do 10 zaposlenih te svoju ponudu zaokružuju sa financijskim i materijalnim modulima te POS i aplikacijama za poslovanje u turizmu. Proizvođači prve i druge kategorije nude klasične desktop aplikacija koje su u cijelosti ili djelomično integrirane dok se u slučaju druge kategorije, funkcionalnosti poslovnih aplikacija približavaju ERP kategoriji. Ove tvrtke nude i mogućnost dislociranog rada preko interneta ali njihova rješenja u osnovi nisu rješenja u oblaku. Treća kategorija ponuđača su poduzeća nove generacije koja tek hvataju zalet na domaćem tržištu. Ova poduzeća u startu nude rješenja bazirana isključivo na oblaku.

Pregledom i usporedbom pet nasumično odabranih ponuđača poslovnih (knjigovodstvenih) aplikacija na domaćem tržištu (Slavanconsult d.o.o., Db soft, Infokom software & consulting d.o.o., Pupilla d.o.o. i Pogledi d.o.o.) dolazimo do slijedećih zaključaka. Zajednička osobina poslovnih aplikacija ovih ponuđača su osnovni modulu vezani za financijsko knjigovodstvo i fakturiranje dok samo neki nude robno materijalne module, POS aplikacije i druge specijalizirane aplikacije. Sve aplikacije osim rješenja u oblaku nude klasičnu kupnju licenci dok većina nudi i mogućnost najma. Tehnička podrška načelno je podržana od strane svih dobavljača dok neposredno u praksi funkcionira kod samo nekih te se plaća na mjesečnoj ili godišnjoj razini.

Unatoč činjenici da ne postoji jasna dominacija jednog proizvođača knjigovodstvenih aplikacija na domaćem tržištu, tržište je moguće segmentirati prema korisnicima i njihovim navikama. Korisnici prve kategorije ponuđača su često lokalne tvrtke, višegodišnji suradnici vlasnika, starije i/ili manje povjerljive generacije. Mnogi od korisnika u ovoj kategoriji i dalje koriste DOS rješenja onih proizvođača koji im i dalje pružaju podršku. Vlasnici te ujedno programeri aplikacija u pravilu su ljudi srednjih godina koji kod svoje generacije uživaju povjerenje ali ove tvrtke „leže“ na jednom čovjeku što ne predstavlja veliku perspektivu u budućnosti za tvrtku i njene klijente.

Korisnici druge kategorije ponuđača su najširi sloj poduzeća koja se tek upoznaju i sa sumnjom gledaju na sve što u sebi sadrži riječ oblak. Oni i dalje preferiraju svoje podatke držati na vlastitom računalu i serveru, „posjedovati“ program i plaćati nadogradnje i podršku paušalno ili po potrebi. I premda postoji sumnja i otpor kod velikog broja ovih korisnika, činjenica je da većina njih već koristi razne usluge u oblaku (internet bankarstvo, elektronska pošta itd.) a trendovi su takvi da se sve više poslovnih operacija „gura“ u oblak (eporezna, e-računi itd.) te je za očekivati da će kod određenog broja ovih korisnika u bliskoj budućnosti doći do promjena u razmišljanju.

Korisnici posljednje kategorije su poduzeća koja svoje poslovanje također baziraju na oblaku ili je riječ o mlađoj generaciji poduzetnika koja je manje „paranoična“ i opterećena nedostacima i potencijalnim opasnostima korištenja poslovnih aplikacija u oblaku.

Za očekivati je da će uvijek postojati određeni broj korisnika koji će izbjegavati korištenje usluga odnosno poslovnih aplikacija u oblaku zbog razloga sigurnosti te samog ekonomskog modela koji podrazumijeva obvezu periodičnog plaćanja („pay as you go“ model plaćanja). Za ostale a pogotovo novo osnovana poduzeća poslovne aplikacije u oblaku će se pokazati kao idealno rješenje jer sa sobom ne nose rizik velikih kapitalnih ulaganja što je vrlo bitna značajka u nesigurnoj poslovnoj okolini.

Sukladno naslovu rada izneseno teoretsko istraživanje usmjerava nas ka ispitivanju slijedećeg:

- najvažnijih poticajnih i ograničavajućih faktora za migraciju poslovnih aplikacija u oblak,
- sigurnosnih aspekata korištenja knjigovodstvenih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde i
- fleksibilnosti korištenja knjigovodstvenih aplikacija u oblaku u odnosu na postojeće standarde.

Najvažniji poticajni faktori za migraciju poduzeća na poslovne aplikacije u oblaku su: smanjenje troškova, sigurnost, fleksibilnost (jednostavnija administracija, skalabilnost, usklađenost sa najnovijim verzijama te globalni pristup aplikaciji) te mogućnost testiranja prije kupnje. Najvažniji ograničavajući faktori su objektivni i neobjektivni strah za sigurnost, problemi sa internetom, gubitak kontrole te ovisnost o pružatelju usluge.

Navedeni poticajni i ograničavajuće faktore treba staviti u kontekst samog poduzeća odnosno njegove veličine, branše u kojoj posluje te povjerenja u pružatelje usluga. Shodno tome poduzeća će odabrati djelomičnu ili kompletnu migraciju u javni oblak ili neće migrirati u javni oblak već će formirati vlastiti privatni oblak.

Aspekt sigurnosti svakako je bitna stavka pri donošenju te odluke. Sigurnost je istovremeno i pozitivan i negativan aspekt korištenja poslovnih aplikacija u oblaku. Ekonomija obujma glavni je obrambeni mehanizam oblaka u zaštiti od vanjskih sigurnosnih prijetnji. Pružatelji usluga u oblaku u mogućnosti su investirati mnogo veća sredstva u sigurnost u odnosu na brojna, prije svega manja i srednje velika poduzeća te ovaj trošak rasporediti na veliki broj zakupaca. Sama činjenica da su glavne mete, pružatelje u oblaku čini uvijek pripravnima. Upravo ta činjenica i činjenica da potencijalni sigurnosni problemi nisu samo eksterne nego i interne prirode čini negativan aspekt sigurnosti oblaka. Podaci u oblaku primarne su mete napadača a sigurnosne probleme za oblak predstavljaju i sami zakupci koji mogu biti maliciozno nastrojani jedni prema drugima. Potencijalni sigurnosni problem predstavlja i sam pružatelj odnosno njegovi zaposlenici koji se moraju temeljito provjeravati. Knjigovodstveni servisi kada je u pitanju sigurnost imaju i dodatno opterećenje jer odgovaraju za poslovne podatke većeg broja poduzeća i stoga je za očekivati da će biti više oprezniji.

Pored troška glavni poticajni faktor za prelazak na poslovne aplikacije bi trebala biti fleksibilnost. Kada se govori o fleksibilnosti onda se pri tom misli na skalabilnost, elastičnost i dostupnost kao glavne prednosti poslovnih aplikacija u oblaku. Danas poduzeća ne moraju više planirati koliko će im pojedinih IT resursa trebati u određenom trenutku te ne moraju brinuti da će ostati bez njih. Brigu o tome preuzima pružatelj usluga u oblaku. Isto tako zaposlenici poduzeća nisu prisiljeni biti na radnom mjestu u svakom trenutku. Dovoljno je samo da su do metu najbližeg wi-fi priključka i da imaju kod sebe bilo kakav (moderni) uređaj predviđen za pregledavanje internet sadržaja. Fleksibilnost donosi dodatnu prednost knjigovodstvenim servisima zbog činjenice da predstavljaju outsource-anu uslugu poduzeća koja koriste njihove usluge. Na ovaj će način poduzeća koja koriste usluge knjigovodstvenih servisa moći objединiti najbolje od oba svijeta – manji trošak zbog korištenja outsource-inga te jednaku fleksibilnost odnosno (real time) pristup informacijama kao i poduzeća koja imaju internu računovodstvenu službu.

Računarstvo u oblaku tek dostiže svoju zrelost. Za očekivati je da budućnost donosi više pružatelja usluga u oblaku a time bogatije usluge, nižu cijenu, veću sigurnost, uspostavljanje standarda i najbolje prakse. Isto se može očekivati i na domaćem tržištu poslovnih aplikacija. Sve više domaćih proizvođača tržištu će ponuditi verzije svojih aplikacija u oblaku a očekuje se ulazak brojnih novih kako domaćih tako i stranih proizvođača a shodno tome i prelazak sve većeg broja poduzeća na ovaj tip poslovnih aplikacija. Glavni faktori koji će pridonijeti tome su cijena odnosno trošak i fleksibilnost u poslovanju a u tome će neka poduzeća pronaći glavnu konkurentsku prednost. Isto kao što danas bez prevelikog razmišljanja koriste internet bankarstvo, poduzeća će sutra koristiti i poslovne aplikacije u oblaku. Dosadašnja relativno kratka povijest IT-a naučila nas je da je to samo pitanje vremena, navike i standardizacije.

6.2 Osvrt na empirijsko istraživanje

U petom poglavlju rada pod naslovom „Empirijsko istraživanje spremnosti knjigovodstvenih servisa za korištenje moderne arhitekture aplikacija u oblaku“ izvršeno je empirijsko istraživanje metodom internet ankete u kojoj se ispitivalo poznavanje računarstva u oblaku, informiranost i zadovoljstvo trenutnim poslovno informacijskim sustavima te uvjetima za migraciju na poslovne aplikacije u oblaku i stavovima vezanim za određene poticajne i ograničavajuće faktore za tu migraciju. Anketu je ispunilo ukupno 92 ispitanika podijeljenih u dvije skupine: knjigovodstveni servisi (15 ispitanika) i ostali (77 ispitanika). Zbog relativno malog uzorka knjigovodstvenih servisa koji su bili glavna ciljana skupina ovog istraživanja, prije same analize distribucije i testiranja hipoteza, odrađeno je testiranje statističke značajnosti razlike odgovora knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća a za testiranje se koristio Hi-kvadrat test.

Testiranje statističkih značajnosti razlika u odgovorima uzorka ispitanika iz kategorije knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća na 7., 8., 10. i 12. pitanje anketnog upitnika dokazalo je da nema statistički značajnijih razlika u odgovorima ove dvije kategorije. Svakako je potrebno naglasiti problem malog uzorka knjigovodstvenih servisa (15), stoga je moguće da bi se na većem uzorku pokazala statistički značajna razlika. Pošto testiranje nije dokazalo da postoji statistički značajna razlika a s obzirom na mali uzorak knjigovodstvenih servisa daljnja analiza odnosno testiranje hipoteza i zaključci su se izveli temeljem odgovora svih ispitanika.

Na temelju prve postavljene hipoteze, provedeno je istraživanje koje je trebalo dati odgovor na pitanje da li su *ostvoreni svi tehnološki i organizacijski preduvjeti za prelazak knjigovodstvenih servisa na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije stoga je u anketnom formularu formirano pitanje br.8 („Zadovoljava li vaše poduzeće uvjete za prelazak na knjigovodstvene aplikacije u oblaku; označite sve što je primjenjivo:“)* koje je dalo odgovor na postavljenu hipotezu. Većina ispitanika (41,3%) odgovorila je da ispunjava samo jedan od četiri postavljena uvjeta dok je samo 27,2% ispitanika označilo 3 ili više uvjeta što je premali postotak da bi se mogla potvrditi istinitost hipoteze H1. Time se **opovrgava istinitost hipoteze H1** odnosno temeljem odgovora ispitanika (uključivo knjigovodstvenih servisa) se može reći da *nisu ostvoreni svi tehnološki i organizacijski preduvjeti za prelazak na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije.*

Za testiranje istinitosti hipoteze H2, formirana su i postavljena dva anketna pitanja (9 i 10) kojima se ispitivala i ocjenjivala važnost fleksibilnosti kao glavnog poticajnog faktora za prelazak knjigovodstvenih servisa na poslovne aplikacije u oblaku. Na anketno pitanje br. 9 velika većina ispitanika (80,4%) odgovorila je da vremensku i lokacijsku fleksibilnost pristupa informacijama sa korisničke i klijentske strane smatra važnom ili ključnom značajkom poslovnih aplikacija u oblaku ali je od navedenog postotka samo 21,7% smatrala da je ključni poticajni faktor za preseljenje na poslovne aplikacije u oblaku. Stavljanje pitanja fleksibilnosti u kontekst drugih poticajnih faktora, rezultiralo je kod ispitanika nešto drugačijim odgovorima. Ispitanici su fleksibilnost i brzinu implementacije ocijenili najvećim prosječnim ocjenama (4,20 odnosno 4,21) uz napomenu da je uzorak ispitanika u slučaju ocjenjivanja fleksibilnosti bio nešto manji nego u slučaju ocjenjivanja brzine implementacije i da je izolirano gledano kroz uzorak (isključivo) knjigovodstvenih servisa fleksibilnost zaradila nešto veću prosječnu ocjenu od brzine implementacije.

Stoga se može reći da je **istinitost hipoteze H2 potvrđena** odnosno može se proširiti tvrdnju da su *najvažniji poticajni faktor prelaska organizacija (uključivo knjigovodstvenih servisa) na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije fleksibilnost u pristupu informacijama i brzina implementacije.*

Testiranje istinitosti hipoteze H3 u provedenom anketnom istraživanju izvršeno je putem anketnih pitanja 11 i 12. Pitanja su ispitivala i ocjenjivala sigurnost kao najvažniji ograničavajući faktor prelaska knjigovodstvenih servisa na korištenje računarstva u oblaku za

poslovne aplikacije. Na anketno pitanje br. 11 velika većina ispitanika (70,7%) odgovorila je da sigurnost smatra glavnom ili ključnom značajkom poslovnih aplikacija u oblaku te je od navedenog postotka čak 43,5% smatralo da je riječ o ključnom ograničavajućem faktoru za preseljenje na poslovne aplikacije u oblaku. Stavljanjem pitanja sigurnosti u kontekst drugih ograničavajućih faktora, rezultiralo je promjenom mišljenja kod dijela ispitanika. Ispitanici su najvećom prosječnom ocjenom 4,15 ocijenili četvrti ograničavajući faktor (vlasništvo nad podacima) a tek potom i sigurnost ocjenom 4,07 čime **opovrgavaju istinitost hipoteze H3**. Stoga se *ne može reći da je sigurnost najvažniji ograničavajući faktor prelaska organizacija (uključivo knjigovodstvenih servisa) na korištenje računarstva u oblaku za poslovne aplikacije.*

Dobiveni rezultat testiranja hipoteze H3 ukazuju da kod djela ispitanika možda postoji kriva percepcija o vlasništvu nad podacima kada se jednom prebace u oblak koje se možda pre doslovno shvaća ili postoje pretjerani strahovi da pružatelj „*po defaultu*“ stječe pravo uvida u podatke i da to naravno prakticira.

Radi učvršćivanja rezultata testiranih hipoteza, provedena je i analiza korelacija između pojedinih stavova ispitanika kojom je dokazano da postoji laka povezanost između više različitih stavova ispitanika u anketi. Primjera radi ispitanici koji su označili da ispunjavaju četvrti uvjet prelaska na poslovne aplikacije vezan za educiranost i spremnost njihovih klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja i ured bez papira su ujedno i sami razmišljali o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku što je i logično jer bi isto olakšalo i ubrzalo poslovanje jednoj i drugoj strani. Isto razmišljanje o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku su imali i oni ispitanici koji su modernije poslovne procese ocijenili najvećom ocjenom jer su svjesni da organizacije moraju biti u korak sa najmodernijim poslovnim procesima kako bi bile konkurentnije.

Zaključno, može se reći da je empirijsko istraživanje ispunilo svoju svrhu jer se njime došlo do svojevrsne „krvne slike“ vezane za trenutnu tehnološku razinu prosječne hrvatske poslovne organizacije a napose knjigovodstvenih servisa te stavove vezane za budućnost i upoznatost sa aktualnim trendovima u IT-u (računarstvo u oblaku). Ona je potvrdila da knjigovodstveni servisi i ostale organizacije još ne ispunjavaju osnovne preduvjete za masovniji prelazak na poslovne aplikacije u oblaku ali su svjesne njegovih prednosti u odnosu na tradicionalno računarstvo. Istraživanje je pokazalo i da postoji još mnogo prostora

vezano za edukaciju prosječnog ispitanika o računarstvu u oblaku u cjelini te potencijalna ograničenja ovog modela računarstva koja se tiču percipiranja sigurnosti i vlasništva nad podacima

6.3 Ograničenja istraživanja i preporuke za buduća istraživanja

Glavno ograničenje ovog istraživanja je problem premalog uzorka knjigovodstvenih servisa koji su bili glavna ciljana skupina empirijskog istraživanja ovog rada. S obzirom da je dobiveno samo 15 odgovora uzorak se ne smatra reprezentativnim ali se zbog nepostojanja statistički značajne razlike u odgovorima između knjigovodstvenih servisa i ostalih poduzeća, kompletni uzorak uzeo kao reprezentativan za provedbu daljnjih ispitivanja i testiranja hipoteza što možda ne bi bio slučaj da je prikupljeno 50 ili 100 odgovora od ove skupine ispitanika. Kao bitno ograničenje se može uzeti i nizak postotak poznavanja pojma računarstva u oblaku. Na anketno pitanje „*Da li koristite jednu ili više usluga u oblaku? Molim navedite koliko i koje:*“ većina ispitanika (53%) je odgovorila da ne koristi ni jednu uslugu u oblaku što je preveliki postotak s obzirom da prosječni korisnik danas koristi barem online mail ili jednu od popularnih socijalnih mreža. Lako je pretpostaviti da bi većina korisnika koji su napisali da ne koriste ni jednu od usluga u oblaku ipak promijenila mišljenje da im se u pitanju sugeriralo potencijalne odgovore (npr. Facebook, Gmail, itd.). Stoga je za pretpostaviti da je i činjenica o slabom poznavanju problematike računarstva u oblaku utjecala na rezultate ankete pogotovo u onom djelu u kojem se ispituje percepcija sigurnosti i vlasništva nad podacima gdje postoji objektivna ali i neobjektivna zabrinutost ispitanika uvjetovana nedovoljnim poznavanjem materije. Za pretpostaviti je da će se u bližoj budućnosti razina poznavanja problematike računarstva u oblaku kod prosječnog ispitanika povećati a time će rezultati ovakvih i sličnih istraživanja biti relevantniji. Ovo je ujedno i razlog za **preporuku budućih istraživanja** ove (i sličnih) tematike jer će se u budućnosti moći kvalitetnije utvrditi poticajne i ograničavajuće faktore za migraciju na poslovne aplikacije u oblaku, te ujedno zbog očekivano većeg postotka implementiranih poslovnih aplikacija u oblaku s obzirom na ukupni broj implementiranih poslovnih aplikacija (u momentu provođenja ankete za potrebe ovog rada, samo je 6,7% ispitanika izjavilo da koristi poslovne aplikacije u oblaku, odnosno ukupno 10% ukoliko se uključe i svi oni ispitanici koji su „*započeli implementaciju*“ ili su „*odabrali pružatelja*“) će se moći istražiti konkretni učinci na konkurentnost takvih poduzeća u odnosu na korisnike tradicionalnih poslovnih

aplikacija uzevši u obzir glavne poticajne i ograničavajuće faktore poput troškova, fleksibilnosti i sigurnosti.

LITERATURA

1. ACM Student Journal Crossroads, **Plugging into the Cloud**, Association for Computing Machinery, proljeće 2010. Broj 16.
2. Ahmed Elragal and Malak El Kommos, **In-House versus In-Cloud ERP Systems: A Comparative Study**, German University in Cairo (GUC), New Cairo City, Egypt Received 11 August 2012; Accepted 19 September 2012; Published 30 December 2012
3. Ahson, S.A. Mohammad Ilyas: **Cloud Computing and Software Services, Theory and Techniques**, CRC Press Taylor & Francis Group, United States of America 2011.
4. Anna Lenart, **ERP in the Cloud – Benefits and Challenges**, University of Gdansk, Department of Business Informatics, Sopot, Poland, 2011
5. Beard H., **Cloud Computing Best Practices for Managing and Measuring Processes for On-demand Computing, Applications and Data centers in the Cloud with SLAs**, London, UK, 2008.
6. Bhadauria R., Chaki R., Chaki N., Sanyal S., **Security issues in cloud computin**, Acta tehnica corviniensis – Bulletin of engineering, 2014
7. Bhadauria, Rohit, Rituparna Chaki, Nabendu Chaki, Sugata Sanyal: **Security issues in cloud computing**, Acta tehnica corviniensis – Bulletin of Engineering, 2014.
8. Bloomberg, Jason: **The Agile Architecture Revolution**, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2013.
9. Buyya, Rajkumar, James Broberg, Andrzej Goscinski: **Cloud computing Principles and Paradigms**, Wiley, 2011.
10. Carter Utzig, Dan Holland, Michael Horvath, Muthu Manohar, **ERP in the cloud, Is it ready? Are you?**, strategy& (formerly Booz & Company), 2013.
11. Ceslovas Christauskas, Regina Miseviciene, **Cloud - Computing Based Accounting for Small to Medium Sized Business**, Kaunas University of TechnologyK. Donelaicio st. 73, LT-44029, Kaunas, Lithuania, 2012
12. Chael Armbrust, Armando fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy Katz, Andy Konwinski, Gunho Lee, David Patterson, Ariel Rabkin, Ion Stoica, and Matei Zaharia, **A View of Cloud Computing**, Communications of the ACM | April 2010 | vol. 53

13. Chorafas, D.N.: **Cloud Computing Strategies**, CRC Press Taylor & Francis Group, 2011.
14. David Molnar, Stuart Schechter, **Self Hosting vs. Cloud Hosting: Accounting for the security impact of hosting in the cloud**, Microsoft Research, lipanj, 2010
15. Dr. Dothang Truong, **How Cloud Computing Enhances Competitive Advantages: A Research Model for Small Businesses**, Fayetteville State University, Fayetteville, NC, 2010
16. Farley, Marc: **Rethinking Enterprise Storage A Hybrid Cloud Model**, Microsoft Press, Redmond, Washington, 2013.
17. Furht B., Escalante A.: **Handbook of Cloud Computing**, 2010.
18. Garača, Željko: **ERP sustavi**, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Split, 2009.
19. Garača, Željko: **Poslovni informacijski sustavi**, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Split, 2008.
20. Hill, R., Laurie Hirsch, Peter Lake, Siavash Moshiri: **Guide to Cloud Computing, Principles and Practice**, Springer-Verlag, London 2013
21. Hugos, M., Derek Hultzky, **Business In the Cloud: What Every Business Needs to Know About Cloud Computing**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2011.
22. Hurwitz, J., Robin Bloor, Marcia Kaufman, Fern Halper: **Cloud Computing for dummies**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, USA, 2010.
23. Jennigs, R.: **Cloud Computing with the Windows Azure Platform**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, 2009.
24. Lakshmanan, G., **Cloud computing – Relevance to enterprise**, Infosys White Paper, travanj 2009
25. Maartje G.H. Niezen, Wouter M.P. Steijn, **Cloud's social implications and the need for accountability by individual cloud users**, Tilburg University, Tilburg Institute for Law, Technology and Society (TILT), the Netherlands., July 22, 2014
26. Marks, E.A. Bob Lozano: **Executives Guide to Cloud Computing**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010.
27. Mcdonald, Kevin T.: **Above the Clouds, Managing Risk in the World of Cloud Computing**, Governance Publishing, United Kingdom, 2010
28. Panian. Ž., Spremić, M. i suradnici: **Korporativno upravljanje i revizija informacijskih sustava**, Zgombić & partneri, Zagreb, 2007.

29. Pazowski, P., Pastuszak, Z.: **Cloud Computing- a Case Study for the New Ideal of the IS/IT Implementation.** Make Learn. 2013. Dostupno na: <http://www.toknowpress.net/ISBN/978-961-6914-02-4/papers/ML13-332.pdf>
30. Petz, B., Kolesarić, B. i Ivanec, D. (2012): **Petzova statistika**, Naklada slap, Zagreb, str. 190.
31. Sitaram, Dinkar, Geetha Manjunath: **Moving to the Cloud**, Elsevier, Inc., Waltham, 2012.
32. Sosinsky, Barrie: **Cloud Computing Bible**, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, 2011.
33. Stubnja A. **Upravljanje informatikom i standardizacija informatičkih usluga**, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Poslijediplomski specijalistički studij, Poslovna ekonomija, Završni rad, Split, 2014., str. 105-106
34. Wailgum, T.: **10 Famous ERP Disasters, Dustups and Disappointments**, Chief Information Officer Magazine, 2009. Dostupno na: <http://www.cio.com/article/2429865/enterprise-resource-planning/10-famous-erp-disasters--dustups-and-disappointments.html>
35. Wailgum, T.: **SMB ERP Projects: Don't Forget the ROI**, Chief Information Officer Magazine, 2009. Dostupno na: <http://www.cio.com/article/2429542/enterprise-resource-planning/smb-erp-projects--don-t-forget-the-roi.html>
36. Žugaj, Miroslav, Ksenija Dumančić, Vesna Dušak: **Temelji znanstvenoistraživačkog rada: metodologija i metodika**, Varaždin, 1999.

INTERNETSKI IZVORI

1. Portal www.banka.hr
2. Portal www.bug.hr
3. Portal www.poslovni.hr
4. Portal www.Dnevno.hr
5. Portal ministarstva poduzetništva i obrta www.minpo.hr
6. Portal porezne uprave <https://e-porezna.porezna-uprava.hr>
7. Portal www.techopedia.com
8. Portal www.wikipedia.org
9. Portal www.techtarget.com
10. Portal www.merriam-webster.com

11. Portal <https://sites.google.com/a/email.appstate.edu/the-computer-in-a-cloud>
12. Portal <http://news.microsoft.com>
13. Portal <http://computer.howstuffworks.com/grid-computing.html>
14. Portal <http://boinc.berkeley.edu>
15. Portal www.investopedia.com
16. Portal www.businessdictionary.com
17. Portal www.oasis-open.org
18. Portal www.infoworld.com
19. Portal www.roberthalf.com
20. Portal www.moderndcbusiness.com
21. Portal www.cloudtweaks.com
22. Portal www.tutorialspoint.com
23. Portal www.owasp.org
24. Službene web stranice proizvođača UPS softvera: www.slavanconsult.hr
25. Službene web stranice proizvođača DBStudio softvera: www.dbsoft.hr
26. Službene web stranice proizvođača Synesis softvera: www.pupilla.hr
27. Službene web stranice proizvođača Korp softvera: <http://www.korp.hr/www/>
28. Službene web stranice proizvođača CPP softvera: www.poslovnapodrska.com
29. Službene web stranice proizvođača www.klipfolio.com
30. Službene web stranice proizvođača www.liquidaccounts.net
31. Službene web stranice proizvođača www.innovergent.com
32. Službene web stranice proizvođača www.paychex.com

POPIS TABLICA I SLIKA

Tablice:

| | |
|--|-----|
| Tablica 1. Usporedba javnog i privatnog oblaka | 26 |
| Tablica 2. Ukupni trošak vlasništva..... | 40 |
| Tablica 3. Jednostavni pregled komponenti IT troškova. U praksi TCO analiza spaja zajedno sve prikazane troškove u tablici..... | 41 |
| Tablica 4. Usporedba softvera po namjeni, troškovima, načinu održavanja i lokalizaciji | 99 |
| Tablica 5. Karakteristike prednosti računarstva u oblaku..... | 106 |
| Tablica 6. Rizici računarstva u oblaku za poduzeća | 111 |
| Tablica 7. Usporedba kupnje licence i kupnje rješenja baziranog na oblaku | 115 |
| Tablica 8. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu pitanja br. 7 prije prilagodbe varijable..... | 147 |
| Tablica 9. Vezane frekvencije razmišljanja ispitanika o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku..... | 148 |
| Tablica 10. Vrijednosti Hi-kvadrat testa za varijablu 7-Prelazak-KAT | 149 |
| Tablica 11. Vezane frekvencije zadovoljenja prvog preduvjeta (pouzdana internet veza) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 151 |
| Tablica 12. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 8-Pred1 | 152 |
| Tablica 13. Vezane frekvencije zadovoljenja drugog preduvjeta (educiranost zaposlenika o računarstvu o oblaku i svim prednostima) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 152 |
| Tablica 14. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 8-Pred2..... | 153 |
| Tablica 15. Vezane frekvencije zadovoljenja trećeg preduvjeta (povjerenje u pružatelja usluge u oblaku po pitanju povjerljivosti poslovnih podataka i pouzdanosti poslovnih aplikacija u oblaku) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 154 |
| Tablica 16. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 8-Pred3..... | 154 |
| Tablica 17. Vezane frekvencije zadovoljenja četvrtog preduvjeta (educiranost i spremnost klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku..... | 155 |
| Tablica 18. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 8-Pred4..... | 155 |
| Tablica 19. Prikaz ocjenjivanja prve poticajne značajke (cijena) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 157 |
| Tablica 20. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj1 | 158 |

| | |
|--|-----|
| Tablica 21. Prikaz ocjenjivanja druge poticajne značajke (fleksibilnost - pristup bilo kada sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja interneta) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 159 |
| Tablica 22. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj2 | 159 |
| Tablica 23. Prikaz ocjenjivanja treće poticajne značajke (<i>moderniji poslovni proces</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 160 |
| Tablica 24. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj3 | 160 |
| Tablica 25. Prikaz ocjenjivanja četvrte poticajne značajke (<i>jednostavnije nadogradnje</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 161 |
| Tablica 26. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj4 | 161 |
| Tablica 27. Prikaz ocjenjivanja pete poticajne značajke (<i>manji hardverski/infrastrukturni zahtjevi</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 162 |
| Tablica 28. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj5 | 162 |
| Tablica 29. Prikaz ocjenjivanja šeste poticajne značajke (<i>brzina implementacije</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 163 |
| Tablica 30. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 10-Poticaj6 | 163 |
| Tablica 31. Prikaz ocjenjivanja prve ograničavajuće značajke (<i>sigurnost</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku..... | 164 |
| Tablica 32. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran1 | 166 |
| Tablica 33. Prikaz ocjenjivanja druge ograničavajuće značajke (<i>manja mogućnost prilagodbe</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 166 |
| Tablica 34. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran2 | 167 |
| Tablica 35. Prikaz ocjenjivanja treće ograničavajuće značajke (<i>pouzdanost u odnosu na lokalna rješenja</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku..... | 168 |
| Tablica 36. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran3 | 168 |
| Tablica 37. Prikaz ocjenjivanja četvrte ograničavajuće značajke (<i>vlasništvo nad podacima</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 169 |
| Tablica 38. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran4 | 169 |
| Tablica 39. Prikaz ocjenjivanja pete ograničavajuće značajke (<i>zrelost rješenja u oblaku u odnosu na lokalna rješenja</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 170 |
| Tablica 40. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran5 | 170 |
| Tablica 41. Prikaz ocjenjivanja šeste ograničavajuće značajke (<i>vlasništvo nad aplikacijom</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 171 |

| | |
|---|-----|
| Tablica 42. Vrijednosti χ^2 testa za varijablu 12-Ogran6 | 171 |
| Tablica 43. Distribucija četiri uvjeta za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 173 |
| Tablica 44. Distribucije broja ispunjenih uvjeta | 174 |
| Tablica 45. Distribucije ocjena šest poticajnih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku..... | 175 |
| Tablica 46. Distribucija odgovora vezanih za fleksibilnost kao glavni poticajni faktor za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 176 |
| Tablica 47. Distribucije ocjena drugog poticajnog faktora (fleksibilnost) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku..... | 177 |
| Tablica 48. Distribucije ocjena šest ograničavajućih faktora za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 178 |
| Tablica 49. Distribucije ocjena četvrtog ograničavajućeg faktora (vlasništvo nad podacima) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku..... | 179 |
| Tablica 50. Distribucija odgovora vezanih za sigurnost kao glavni ograničavajući faktor za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 180 |
| Tablica 51. Korelacije stavova ispitanika o korištenju računarstva u oblaku za poslovne aplikacije | 181 |

Popis slika:

| | |
|---|-----|
| Slika 1. Hijerarhijski model pohrane podataka..... | 33 |
| Slika 2. Novi bazni građevni blok..... | 36 |
| Slika 3. Faktori koje treba uzeti u obzir kad se računaju troškovne prednosti oblaka..... | 44 |
| Slika 4. Tri općeprihvaćene vrste usluge u oblaku | 45 |
| Slika 5. Distribuirana arhitektura hibridnog oblaka (prilagođena iz Lakshmanan (2009) | 80 |
| Slika 6. Hrvatsko tržište poslovnog softwarea u 2013. godini | 84 |
| Slika 7. Poslovni program UpS..... | 87 |
| Slika 8. Poslovni program DBStudio..... | 89 |
| Slika 9. Poslovni program Korp | 91 |
| Slika 10. Poslovni program Synesis..... | 93 |
| Slika 11. Poslovni program CPP..... | 95 |
| Slika 12. Struktura poduzetnika po djelatnostima | 137 |
| Slika 13. Struktura ispitanika po poziciji u poduzeću (lijevo knjigovodstveni servisi, desno ostala poduzeća) | 138 |

| | |
|--|-----|
| Slika 14. Razmišljate li o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku? (ostala poduzeća) | 138 |
| Slika 15. Razmišljate li o prelasku na knjigovodstvene aplikacije u oblaku? (knjigovodstveni servisi)..... | 139 |
| Slika 16. Struktura poduzetnika svih djelatnosti osim knjigovodstva po sjedištu..... | 140 |
| Slika 17. Struktura knjigovodstvenih servisa po sjedištu | 141 |
| Slika 18. Grafički prikaz vezanih frekvencija razmatranja korisnika o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku | 147 |
| Slika 19. Grafički prikaz vezanih frekvencija razmišljanja o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku..... | 149 |
| Slika 20. Grafički prikaz vezanih frekvencija zadovoljavanja prvog preduvjeta (pouzdana internet veza) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 151 |
| Slika 21. Grafički prikaz ocjenjivanja prve poticajne značajke (<i>cijena</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku..... | 157 |
| Slika 22. Grafički prikaz ocjenjivanja prve ograničavajuće značajke (<i>sigurnost</i>) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 165 |
| Slika 23. Prikaz distribucije broja ispunjenih uvjeta | 173 |
| Slika 24. Prikaz distribucije ocjena drugog poticajnog faktora (fleksibilnost) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku..... | 176 |
| Slika 25. Prikaz distribucije ocjena četvrtog ograničavajućeg faktora (vlasništvo nad podacima) za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku | 179 |

PRILOZI

Poslovni softver u oblaku, upitnik

Upitnik

1) Kojom djelatnošću se bavi vaše poduzeće?

- Administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti
- Financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja
- Građevinarstvo
- Informacijske tehnologije i komunikacije
- Opskrba električnom energijom, plinom i vodom
- Ostale uslužne djelatnosti
- Prerađivačka industrija
- Promet, distribucija i skladištenje
- Stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti
- Trgovina na veliko i na malo
- Turizam i ugostiteljstvo
- Ostalo: _____

2) Koja je vaša pozicija u organizaciji?

- Djelatnik
- Voditelj projekta
- Voditelj odjela
- Direktor
- Drugo: _____

3) Da li koristite jednu ili više usluga u oblaku? Molim navedite koliko i koje:

4) Koji tip poslovnog informacijskog sustava koristite u poduzeću?

Odvojeni sustav za svaku pojedinu funkciju u organizaciji

Integrirani knjigovodstveni sustav

ERP

Ostalo: _____

5) Je li poslovni informacijski sustav koji koristite instaliran:

u oblaku

lokalno (na serveru, računalu)

6) Ocijenite zadovoljstvo postojećom poslovnom aplikacijom kada su u pitanju sljedeći faktori (ocjenom od 1 do 5 gdje je 5 najbolja ocjena):

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Cijena licenci/najma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Cijena održavanja | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Pristup bilo kada sa bilo koje lokacije | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Jednostavnost nadogradnje na nove verzije | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mogućnost dogovaranja dogradnji prema individualnom zahtjevu | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Složenost i cijena hardverskih/infrastrukturni zahtjeva | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Brzina implementacije (instalacije i obuke za rad) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sigurnost podataka u slučaju tehničkih problema na opremi i zaštita od neovlaštenog pristupa podacima | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Pouzdanost i brzina u radu | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

7) Razmišljate li o prelasku na poslovne aplikacije u oblaku?

- Ne
- Da
- Trenutno istražujemo mogućnosti
- Već smo odabrali pružatelja poslovne aplikacije u oblaku
- Već smo započeli implementaciju
- Već koristimo poslovne aplikacije u oblaku

8) Zadovoljava li vaše poduzeće uvjete za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku; označite sve što je primjenjivo:

- Pouzdana Internet veza
- Educiranost zaposlenika o računarstvu o oblaku i svim prednostima
- Povjerenje u pružatelja usluge knjigovodstva u oblaku po pitanju povjerljivosti poslovnih podataka i pouzdanosti poslovnih aplikacija u oblaku
- Educiranost i spremnost klijenata da se prebace na elektronski način poslovanja ured bez papira

9) Smatrate li vremensku i lokacijsku fleksibilnost pristupa informacijama sa korisničke i klijentske strane važnom značajkom poslovnih programa u oblaku?

- Nije važno
- Važno je, ali nije ključno za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku
- Fleksibilnost je glavni poticajni faktor za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku

10) Koju od slijedećih značajki smatrate najvažnijim poticajnim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku:

| | 1 (uopće nije važno) | 2 | 3 | 4 | 5 (vrlo važno) |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Cijena | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Fleksibilnost - pristup bilo kada sa bilo koje lokacije uz uvjet postojanja interneta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Moderniji poslovni proces | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jednostavnije nadogradnje | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Manji hardverski/infrastrukturni zahtjevi | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Brzina implementacije | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

11) U kojoj mjeri smatrate sigurnost glavnim ograničavajućim faktorom prelaska na poslovne aplikacije u oblaku?

- Poslovne aplikacije u oblaku su sigurne
- Sigurnost poslovnih aplikacija u oblaku me brine ali nije glavni ograničavajući faktor za prelazak
- Sigurnost je glavni ograničavajući faktor prelaska na poslovne aplikacije u oblaku

12) Koju od slijedećih značajki smatrate najvažnijim ograničavajućim faktorom za prelazak na poslovne aplikacije u oblaku:

| | 1 (uopće nije važno) | 2 | 3 | 4 | 5 (vrlo važno) |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Sigurnost | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Manja mogućnost prilagodbe | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pouzdanost u odnosu na lokalna rješenja | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Vlasništvo nad podacima | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Zrelost rješenja u oblaku u odnosu na lokalna rješenja | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Vlasništvo nad aplikacijom | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

13) Koje poslovne funkcije imate informatizirane i koliko dugo:

| | Nemamo navedenu poslovnu funkciju | Nije informatizirana | Informatizirana manje od 1 godinu | Informatizirana od 1 do 3 godine | Informatizirana od 4 do 7 godina | Informatizirana od 8 do 10 godina | Informatizirana više od 10 godina |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Financije | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Prodaja | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Robno materijalno | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Proizvodnja | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Osnovna sredstva i sitan inventar | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | | | | | | | |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Obračun plaća | () | () | () | () | () | () | () |
| Kadrovska evidencija | () | () | () | () | () | () | () |

14) U kojim segmentima vašeg poslovanja smatrate da bi poslovna aplikacija u oblaku pomogla? Koje segmente poslovanja bi prvo implementirali?

Hvala!

Tablica korelacija stavova ispitanika o korištenju računarstva u oblaku za poslovne aplikacije

| | 6-ZADOVO LOSTVO-KAT | 13-inf1 | 13-inf2 | 13-inf3 | 13-inf4 | 13-inf5 | 13-inf6 | 13-inf7 | 13-STU PAN J_INF | 13-STU PAN J_INF-KAT | 7-Prelaza | 7-Prelazak-KAT | 8-Pr ed1 | 8-Pr ed2 | 8-Pr ed3 | 8-Pr ed4 |
|---------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|----------------------|-----------|----------------|----------|----------|----------|----------|
| 6-ZADOVO LOSTVO-KAT | 1 | -,261* | -,178 | ,017 | -,066 | -,206* | -,215* | -,103 | -,191 | ,078 | ,052 | ,165 | -,012 | ,042 | ,182 | ,028 |
| Pearson Correlation | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sig. (2-tailed) | | ,012 | ,090 | ,875 | ,531 | ,049 | ,040 | ,329 | ,068 | ,458 | ,630 | ,121 | ,913 | ,688 | ,083 | ,794 |
| N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 13-inf1 | | 1 | ,486** | ,359** | ,202 | ,563** | ,665** | ,498** | ,719* | -,460* | -,068 | -,067 | ,194 | -,057 | -,115 | -,014 |
| Pearson Correlation | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | Sig. (2-tailed) | ,012 | | ,000 | ,000 | ,054 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,523 | ,533 | ,064 | ,588 | ,275 | ,898 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 13-inf2 | Pearson Correlation | -,178 | ,486** | 1 | ,642** | ,480** | ,367** | ,373** | ,318** | ,746* | -,700* | ,001 | -,048 | ,179 | ,017 | -,103 | ,032 |
| | Sig. (2-tailed) | ,090 | ,000 | | ,000 | ,000 | ,000 | ,002 | ,000 | ,000 | ,992 | ,652 | ,087 | ,871 | ,327 | ,762 | |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 13-inf3 | Pearson Correlation | ,017 | ,359** | ,642** | 1 | ,523** | ,346** | ,465** | ,355** | ,751* | -,640* | -,086 | -,041 | ,169 | ,014 | -,037 | -,070 |
| | Sig. (2-tailed) | ,875 | ,000 | ,000 | | ,000 | ,001 | ,000 | ,001 | ,000 | ,000 | ,419 | ,700 | ,108 | ,892 | ,727 | ,506 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 13-inf4 | Pearson Correlation | -,066 | ,202 | ,480** | ,523** | 1 | ,257* | ,204 | ,255* | ,596* | -,508* | -,255* | -,207 | ,185 | -,059 | -,231* | -,074 |
| | Sig. (2-tailed) | ,531 | ,054 | ,000 | ,000 | | ,013 | ,051 | ,014 | ,000 | ,000 | ,015 | ,051 | ,078 | ,578 | ,027 | ,485 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 13-inf5 | Pearson Correlation | -,206* | ,563** | ,367** | ,346** | ,257* | 1 | ,711** | ,587** | ,748* | -,566* | -,013 | -,022 | ,088 | -,125 | -,158 | ,033 |
| | Sig. (2-tailed) | ,049 | ,000 | ,000 | ,001 | ,013 | | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,904 | ,840 | ,402 | ,237 | ,134 | ,758 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 13-inf6 | Pearson Correlation | -,215* | ,665** | ,373** | ,465** | ,204 | ,711** | 1 | ,605** | ,773* | -,472* | -,173 | -,184 | ,180 | -,108 | -,191 | ,089 |
| | Sig. (2-tailed) | ,040 | ,000 | ,000 | ,000 | ,051 | ,000 | | ,000 | ,000 | ,000 | ,104 | ,082 | ,085 | ,305 | ,068 | ,398 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 13-inf7 | Pearson Correlation | -,103 | ,498** | ,318** | ,355** | ,257* | ,587** | ,605** | 1 | ,712* | -,585* | ,016 | -,058 | -,034 | -,008 | ,014 | -,005 |
| | Sig. (2-tailed) | ,329 | ,000 | ,002 | ,001 | ,014 | ,000 | ,000 | | ,000 | ,000 | ,883 | ,585 | ,749 | ,943 | ,894 | ,959 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 13-STUPAN J_INF | Pearson Correlation | -,191 | ,719** | ,746** | ,751** | ,596** | ,748** | ,773** | ,712** | 1 | -,792* | -,110 | -,121 | ,186 | -,059 | -,157 | ,034 |
| | Sig. (2-tailed) | ,068 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | | ,000 | ,302 | ,257 | ,075 | ,577 | ,136 | ,747 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 13-STUPAN J_INF-KAT | Pearson Correlation | ,078 | -,460** | -,700** | -,640** | -,508** | -,566** | -,472** | -,585** | -,792* | 1 | ,081 | ,080 | -,094 | ,056 | ,150 | ,048 |
| | Sig. (2-tailed) | ,458 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | | ,450 | ,453 | ,370 | ,595 | ,153 | ,647 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 7-Prelazak | Pearson Correlation | ,052 | -,068 | ,001 | -,086 | -,255 | -,013 | -,173 | ,016 | -,110 | ,081 | 1 | ,815* | -,068 | ,213* | ,197 | ,279** |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------|-------|--------|-------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | Sig. (2-tailed) | ,630 | ,523 | ,992 | ,419 | ,015 | ,904 | ,104 | ,883 | ,302 | ,450 | | ,000 | ,525 | ,044 | ,062 | ,008 |
| | N | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 7-Prelazak-KAT | Pearson Correlation | ,165 | -,067 | -,048 | -,041 | -,207 | -,022 | -,184 | -,058 | -,121 | ,080 | ,815** | 1 | ,068 | ,172 | ,172 | ,308** |
| | Sig. (2-tailed) | ,121 | ,533 | ,652 | ,700 | ,051 | ,840 | ,082 | ,585 | ,257 | ,453 | ,000 | | ,526 | ,105 | ,105 | ,003 |
| | N | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| 8-Pred1 | Pearson Correlation | -,012 | ,194 | ,179 | ,169 | ,185 | ,088 | ,180 | -,034 | ,186 | -,094 | -,068 | ,068 | 1 | ,191 | ,029 | ,123 |
| | Sig. (2-tailed) | ,913 | ,064 | ,087 | ,108 | ,078 | ,402 | ,085 | ,749 | ,075 | ,370 | ,525 | ,526 | | ,069 | ,786 | ,243 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 8-Pred2 | Pearson Correlation | ,042 | -,057 | ,017 | ,014 | -,059 | -,125 | -,108 | -,008 | -,059 | ,056 | ,213* | ,172 | ,191 | 1 | ,291** | ,215* |
| | Sig. (2-tailed) | ,688 | ,588 | ,871 | ,892 | ,578 | ,237 | ,305 | ,943 | ,577 | ,595 | ,044 | ,105 | ,069 | | ,005 | ,040 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 8-Pred3 | Pearson Correlation | ,182 | -,115 | ,103 | ,037 | -,231* | -,158 | -,191 | ,014 | -,157 | ,150 | ,197 | ,172 | ,029 | ,291** | 1 | ,165 |
| | Sig. (2-tailed) | ,083 | ,275 | ,327 | ,727 | ,027 | ,134 | ,068 | ,894 | ,136 | ,153 | ,062 | ,105 | ,786 | ,005 | | ,116 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 8-Pred4 | Pearson Correlation | ,028 | -,014 | ,032 | -,070 | -,074 | ,033 | -,089 | -,005 | -,034 | ,048 | ,279** | ,308* | ,123 | ,215* | ,165 | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | ,794 | ,898 | ,762 | ,506 | ,485 | ,758 | ,398 | ,959 | ,747 | ,647 | ,008 | ,003 | ,243 | ,040 | ,116 | |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 8-Broj_predivjeta | Pearson Correlation | ,102 | -,006 | ,043 | ,025 | -,084 | -,074 | -,096 | -,012 | -,036 | ,072 | ,268* | ,301* | ,514** | ,705** | ,625** | ,609** |
| | Sig. (2-tailed) | ,334 | ,952 | ,684 | ,814 | ,426 | ,485 | ,364 | ,910 | ,733 | ,496 | ,011 | ,004 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 9-FLEKSIBILNOST | Pearson Correlation | -,145 | ,325** | -,084 | -,058 | -,174 | ,220* | ,266* | ,111 | ,098 | ,039 | ,020 | ,169 | ,265* | ,084 | ,176 | ,116 |
| | Sig. (2-tailed) | ,169 | ,002 | ,425 | ,585 | ,097 | ,035 | ,010 | ,293 | ,355 | ,715 | ,849 | ,112 | ,011 | ,428 | ,094 | ,270 |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 90 | 90 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| 10-Poticaj1 | Pearson Correlation | ,126 | -,018 | -,202 | -,302** | -,163 | -,092 | -,135 | ,041 | -,188 | ,077 | ,125 | ,076 | -,020 | ,085 | ,109 | -,026 |
| | Sig. (2-tailed) | ,254 | ,873 | ,065 | ,005 | ,138 | ,405 | ,222 | ,712 | ,087 | ,488 | ,257 | ,493 | ,858 | ,439 | ,325 | ,818 |
| | N | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 |
| 10-Poticaj2 | Pearson Correlation | -,107 | ,083 | -,095 | -,039 | -,076 | ,158 | ,060 | ,056 | ,021 | -,037 | -,020 | ,159 | ,239* | -,111 | ,116 | ,235* |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|--------|------|------|------|------|
| | Sig. (2-tailed) | ,325 | ,44 | ,38 | ,72 | ,48 | ,14 | ,58 | ,60 | ,848 | ,735 | ,85 | ,140 | ,02 | ,30 | ,28 | ,02 |
| | N | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 |
| 10-Poticaj3 | Pearson Correlation | ,010 | -,10 | -,04 | -,02 | -,07 | -,00 | -,06 | -,03 | -,070 | -,012 | -,15 | -,303* | -,18 | -,08 | -,08 | -,13 |
| | Sig. (2-tailed) | ,927 | ,31 | ,67 | ,80 | ,46 | ,94 | ,54 | ,74 | ,516 | ,910 | ,16 | ,004 | ,08 | ,43 | ,43 | ,21 |
| | N | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 |
| 10-Poticaj4 | Pearson Correlation | ,120 | -,13 | -,13 | ,02 | -,00 | ,13 | ,00 | ,02 | -,012 | -,122 | ,07 | ,190 | ,17 | ,02 | ,19 | ,05 |
| | Sig. (2-tailed) | ,272 | ,20 | ,20 | ,84 | ,95 | ,20 | ,94 | ,79 | ,910 | ,264 | ,52 | ,080 | ,10 | ,82 | ,07 | ,63 |
| | N | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 |
| 10-Poticaj5 | Pearson Correlation | -,032 | -,02 | -,14 | -,00 | -,08 | ,10 | ,18 | ,27 | ,056 | ,020 | ,05 | ,143 | -,00 | -,13 | ,13 | ,03 |
| | Sig. (2-tailed) | ,769 | ,81 | ,19 | ,99 | ,42 | ,33 | ,09 | ,01 | ,609 | ,854 | ,62 | ,188 | ,96 | ,21 | ,21 | ,75 |
| | N | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 |
| 10-Poticaj6 | Pearson Correlation | -,124 | ,01 | -,07 | ,09 | -,03 | ,14 | ,27 | ,17 | ,115 | -,014 | ,05 | ,139 | ,05 | -,01 | ,05 | ,04 |
| | Sig. (2-tailed) | ,255 | ,86 | ,51 | ,36 | ,73 | ,17 | ,01 | ,11 | ,293 | ,899 | ,59 | ,203 | ,64 | ,86 | ,60 | ,68 |
| | N | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 |
| 12-Ogran1 | Pearson Correlation | -,207 | ,01 | ,05 | ,05 | ,07 | ,19 | ,20 | ,06 | ,132 | -,054 | -,21 | -,049 | ,07 | -,28 | -,06 | ,04 |
| | Sig. (2-tailed) | ,055 | ,89 | ,63 | ,61 | ,49 | ,06 | ,05 | ,56 | ,222 | ,621 | ,04 | ,650 | ,48 | ,00 | ,55 | ,68 |
| | N | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 |
| 12-Ogran2 | Pearson Correlation | -,162 | -,06 | ,10 | ,06 | ,17 | ,02 | ,11 | ,00 | ,092 | -,103 | -,21 | -,117 | ,07 | -,24 | -,13 | ,01 |
| | Sig. (2-tailed) | ,141 | ,54 | ,36 | ,56 | ,10 | ,80 | ,28 | ,99 | ,404 | ,353 | ,04 | ,289 | ,49 | ,02 | ,21 | ,86 |
| | N | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 |
| 12-Ogran3 | Pearson Correlation | -,216* | -,05 | ,05 | ,06 | ,07 | ,09 | ,08 | -,03 | -,025 | ,035 | -,14 | -,026 | ,08 | -,19 | -,08 | ,07 |
| | Sig. (2-tailed) | ,044 | ,58 | ,61 | ,56 | ,48 | ,36 | ,41 | ,74 | ,818 | ,746 | ,17 | ,808 | ,44 | ,06 | ,42 | ,48 |
| | N | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 |
| 12-Ogran4 | Pearson Correlation | -,196 | -,06 | ,11 | ,08 | ,14 | ,18 | ,05 | -,09 | ,095 | -,043 | -,14 | -,052 | ,13 | -,26 | -,11 | ,17 |
| | Sig. (2-tailed) | ,067 | ,54 | ,27 | ,45 | ,17 | ,08 | ,61 | ,37 | ,379 | ,692 | ,16 | ,633 | ,20 | ,01 | ,27 | ,11 |
| | N | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 |
| 12-Ogran5 | Pearson Correlation | -,194 | -,02 | ,09 | ,11 | ,05 | ,20 | ,06 | -,02 | ,106 | -,116 | ,03 | ,060 | ,16 | -,22 | -,09 | ,25 |
| | Sig. (2-tailed) | ,077 | ,92 | ,33 | ,28 | ,62 | ,04 | ,61 | ,97 | ,894 | ,784 | ,96 | ,000 | ,00 | ,01 | ,04 | ,04 |
| | N | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------------|-------|-------|------|------|------|--------|------|------|------|-------|-------|-------|------|--------|-------|------|
| | Sig. (2-tailed) | ,078 | ,810 | ,402 | ,311 | ,596 | ,070 | ,583 | ,857 | ,341 | ,295 | ,770 | ,590 | ,149 | ,045 | ,417 | ,021 |
| | N | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 |
| 12-Ogran6 | Pearson Correlation | -,135 | -,102 | ,091 | ,129 | ,157 | ,279** | ,151 | ,074 | ,170 | -,127 | -,121 | -,002 | ,124 | -,239* | -,088 | ,043 |
| | Sig. (2-tailed) | ,215 | ,350 | ,405 | ,235 | ,150 | ,009 | ,166 | ,497 | ,118 | ,245 | ,266 | ,986 | ,257 | ,027 | ,418 | ,693 |
| | N | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 |

Correlations

| | | 8-Broj _pre duvje ta | 9-FLE KSIB ILN OST | 10-Poti caj1 | 10-Poti caj2 | 10-Poti caj3 | 10-Poti caj4 | 10-Poti caj5 | 10-Poti caj6 | 12-Ogr an1 | 12-Ogr an2 | 12-Ogr an3 | 12-Ogr an4 | 12-Ogr an5 | 12-Ogr an6 |
|----------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 6-ZADOV OLJSTV O-KAT | Pearson Correlation | ,102 | -,145 | ,126 | -,107 | ,010 | ,120 | -,032 | -,124 | -,207 | -,162 | -,216* | -,196 | -,194 | -,135 |
| | Sig. (2-tailed) | ,334 | ,169 | ,254 | ,325 | ,927 | ,272 | ,769 | ,255 | ,055 | ,141 | ,044 | ,067 | ,078 | ,215 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 13-inf1 | Pearson Correlation | -,006 | ,325* | -,018 | ,083 | -,108 | -,138 | -,026 | ,019 | ,015 | -,067 | -,059 | -,065 | -,027 | -,102 |
| | Sig. (2-tailed) | ,952 | ,002 | ,873 | ,444 | ,317 | ,204 | ,812 | ,866 | ,893 | ,545 | ,589 | ,547 | ,810 | ,350 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 13-inf2 | Pearson Correlation | ,043 | -,084 | -,202 | -,095 | -,045 | -,137 | -,140 | -,071 | ,052 | ,101 | -,055 | ,118 | ,093 | ,091 |
| | Sig. (2-tailed) | ,684 | ,425 | ,065 | ,382 | ,678 | ,209 | ,199 | ,518 | ,633 | ,363 | ,613 | ,275 | ,402 | ,405 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 13-inf3 | Pearson Correlation | ,025 | -,058 | -,302** | -,039 | -,027 | ,021 | -,001 | ,098 | ,055 | ,063 | -,062 | ,082 | ,112 | ,129 |
| | Sig. (2-tailed) | ,814 | ,585 | ,005 | ,723 | ,803 | ,845 | ,993 | ,368 | ,614 | ,567 | ,568 | ,450 | ,311 | ,235 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 13-inf4 | Pearson Correlation | -,084 | -,174 | -,163 | -,076 | -,079 | -,006 | -,087 | -,037 | ,074 | ,179 | -,077 | ,146 | ,059 | ,157 |
| | Sig. (2-tailed) | ,426 | ,097 | ,138 | ,483 | ,464 | ,957 | ,428 | ,733 | ,495 | ,103 | ,480 | ,175 | ,596 | ,150 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 13-inf5 | Pearson Correlation | -,074 | ,220* | -,092 | ,158 | -,007 | ,139 | ,105 | ,149 | ,199 | ,027 | ,098 | ,183 | ,200 | ,279** |
| | Sig. (2-tailed) | ,485 | ,035 | ,405 | ,144 | ,945 | ,203 | ,337 | ,171 | ,065 | ,804 | ,368 | ,089 | ,070 | ,009 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 13-inf6 | Pearson Correlation | -,096 | ,266* | -,135 | -,060 | -,065 | ,008 | ,180 | ,277** | ,205 | ,119 | ,089 | ,054 | ,061 | ,151 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | Sig. (2-tailed) | ,364 | ,010 | ,222 | ,582 | ,545 | ,944 | ,097 | ,010 | ,057 | ,283 | ,412 | ,619 | ,583 | ,166 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 13-inf7 | Pearson Correlation | -,012 | ,111 | ,041 | ,056 | -,036 | ,028 | ,274* | ,170 | ,062 | ,001 | -,036 | ,096 | ,020 | ,074 |
| | Sig. (2-tailed) | ,910 | ,293 | ,712 | ,607 | ,742 | ,795 | ,011 | ,117 | ,569 | ,994 | ,741 | ,374 | ,857 | ,497 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 13-STUPAN J_INF | Pearson Correlation | -,036 | ,098 | -,188 | ,021 | -,070 | -,012 | ,056 | ,115 | ,132 | ,092 | -,025 | ,095 | ,106 | ,170 |
| | Sig. (2-tailed) | ,733 | ,355 | ,087 | ,848 | ,516 | ,910 | ,609 | ,293 | ,222 | ,404 | ,818 | ,379 | ,341 | ,118 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 13-STUPAN J_INF-KAT | Pearson Correlation | ,072 | ,039 | ,077 | -,037 | ,012 | -,122 | ,020 | -,014 | -,054 | -,103 | ,035 | ,043 | ,116 | ,127 |
| | Sig. (2-tailed) | ,496 | ,715 | ,488 | ,735 | ,910 | ,264 | ,854 | ,899 | ,621 | ,353 | ,746 | ,692 | ,295 | ,245 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 7-Prelazak | Pearson Correlation | ,268* | ,020 | ,125 | -,020 | ,151 | ,070 | ,053 | ,058 | -,217* | -,216* | -,148 | ,148 | ,033 | -,121 |
| | Sig. (2-tailed) | ,011 | ,849 | ,257 | ,854 | ,161 | ,523 | ,628 | ,595 | ,043 | ,048 | ,171 | ,167 | ,770 | ,266 |
| | N | 90 | 90 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 7-Prelazak-KAT | Pearson Correlation | ,301* | ,169 | ,076 | ,159 | ,303** | ,190 | ,143 | ,139 | -,049 | -,117 | -,026 | ,052 | ,060 | -,002 |
| | Sig. (2-tailed) | ,004 | ,112 | ,493 | ,140 | ,004 | ,080 | ,188 | ,203 | ,650 | ,289 | ,808 | ,633 | ,590 | ,986 |
| | N | 90 | 90 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 8-Pred1 | Pearson Correlation | ,514* | ,265* | -,020 | ,239* | ,186 | ,177 | -,005 | ,051 | ,077 | ,075 | ,083 | ,136 | ,160 | ,124 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,011 | ,858 | ,026 | ,083 | ,103 | ,966 | ,640 | ,481 | ,498 | ,443 | ,205 | ,149 | ,257 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 8-Pred2 | Pearson Correlation | ,705* | ,084 | ,085 | -,111 | ,085 | ,024 | -,134 | -,019 | -,282** | -,246* | -,196 | ,260* | ,221* | ,239* |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,428 | ,439 | ,308 | ,430 | ,824 | ,217 | ,863 | ,008 | ,024 | ,069 | ,015 | ,045 | ,027 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 8-Pred3 | Pearson Correlation | ,625* | ,176 | ,109 | ,116 | ,085 | ,195 | ,135 | ,056 | -,064 | -,136 | -,087 | ,119 | ,090 | ,088 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,094 | ,325 | ,284 | ,430 | ,072 | ,216 | ,607 | ,558 | ,218 | ,425 | ,271 | ,417 | ,418 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 8-Pred4 | Pearson Correlation | ,609* | ,116 | -,026 | ,235* | ,134 | ,051 | ,034 | ,044 | ,044 | ,019 | ,075 | ,170 | ,254* | ,043 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,270 | ,818 | ,028 | ,215 | ,639 | ,759 | ,686 | ,684 | ,863 | ,488 | ,114 | ,021 | ,693 |
| | N | 92 | 92 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 8- Broj_pre duvjeta | Pearson Correlat ion Sig. (2- tailed) N | 1 | ,255* ,014 92 | ,067 ,546 84 | ,188 ,080 87 | ,200 ,062 88 | ,183 ,092 86 | ,013 ,905 86 | ,053 ,625 86 | -,10 ,32 87 | -,13 ,22 84 | -,06 ,56 87 | -,04 ,66 88 | ,03 ,77 83 | -,08 ,45 86 |
| 9- FLEKSI BILNOS T | Pearson Correlat ion Sig. (2- tailed) N | ,255* ,014 92 | 1 92 | -,024 ,832 84 | ,480** ,000 87 | ,291** ,006 88 | ,248* ,021 86 | ,132 ,225 86 | ,232* ,032 86 | ,10 ,33 87 | -,06 ,57 84 | ,11 ,28 87 | ,03 ,75 88 | ,01 ,91 83 | ,06 ,56 86 |
| 10- Poticaj1 | Pearson Correlat ion Sig. (2- tailed) N | ,067 ,546 84 | -,024 ,832 84 | 1 84 | ,146 ,186 84 | ,098 ,374 84 | ,241* ,027 84 | ,168 ,127 84 | ,034 ,758 84 | -,14 ,17 84 | ,04 ,71 82 | ,07 ,49 84 | -,13 ,21 84 | -,06 ,53 82 | -,00 ,94 83 |
| 10- Poticaj2 | Pearson Correlat ion Sig. (2- tailed) N | ,188 ,080 87 | ,480* ,000 87 | ,146 ,186 84 | 1 87 | ,416** ,000 87 | ,426** ,000 85 | ,405** ,000 86 | ,456** ,000 86 | ,24 ,02 86 | ,16 ,13 83 | ,22 ,04 86 | ,13 ,21 87 | ,23 ,03 83 | ,26 ,01 85 |
| 10- Poticaj3 | Pearson Correlat ion Sig. (2- tailed) N | ,200 ,062 88 | ,291* ,006 88 | ,098 ,374 84 | ,416** ,000 87 | 1 88 | ,632** ,000 86 | ,346** ,001 86 | ,413** ,000 86 | ,11 ,29 87 | ,14 ,17 84 | ,14 ,18 87 | ,26 ,01 88 | ,18 ,10 83 | ,09 ,36 86 |
| 10- Poticaj4 | Pearson Correlat ion Sig. (2- tailed) N | ,183 ,092 86 | ,248* ,021 86 | ,241* ,027 84 | ,426** ,000 85 | ,632** ,000 86 | 1 86 | ,422** ,000 85 | ,451** ,000 85 | -,01 ,92 86 | ,08 ,42 83 | ,11 ,27 86 | ,16 ,13 86 | ,12 ,25 82 | ,26 ,01 85 |
| 10- Poticaj5 | Pearson Correlat ion Sig. (2- tailed) N | ,013 ,905 86 | ,132 ,225 86 | ,168 ,127 84 | ,405** ,000 86 | ,346** ,001 86 | ,422** ,000 85 | 1 86 | ,533** ,000 85 | ,28 ,00 86 | ,23 ,03 83 | ,19 ,07 86 | ,09 ,36 86 | ,02 ,80 83 | ,17 ,11 85 |
| 10- Poticaj6 | Pearson Correlat ion Sig. (2- tailed) N | ,053 ,625 86 | ,232* ,032 86 | ,034 ,758 84 | ,456** ,000 86 | ,413** ,000 86 | ,451** ,000 85 | ,533** ,000 85 | 1 86 | ,21 ,04 85 | ,17 ,10 82 | ,29 ,00 85 | ,10 ,33 86 | ,14 ,18 82 | ,18 ,10 84 |
| 12- Ogran1 | Pearson Correlat ion Sig. (2- tailed) N | -,106 ,327 87 | ,104 ,339 87 | -,149 ,177 84 | ,247* ,022 86 | ,113 ,299 87 | -,010 ,929 86 | ,281** ,009 86 | ,218* ,045 85 | 1 87 | ,61 ,00 84 | ,60 ,00 87 | ,65 ,00 87 | ,42 ,00 83 | ,49 ,00 86 |
| 12- Ogran2 | Pearson Correlat ion | -,133 | -,062 | ,041 | ,165 | ,149 | ,089 | ,236* | ,179 | ,61 86 | 1 | ,61 85 | ,54 88 | ,44 83 | ,42 86 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Sig. (2-tailed) | ,227 | ,578 | ,715 | ,135 | ,176 | ,426 | ,032 | ,107 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | |
| | N | 84 | 84 | 82 | 83 | 84 | 83 | 83 | 82 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | |
| 12-Ogran3 | Pearson Correlation | -,063 | ,115 | ,076 | ,220* | ,145 | ,119 | ,197 | ,292** | ,605** | ,615** | 1 | ,632** | ,522** | ,404** |
| | Sig. (2-tailed) | ,564 | ,287 | ,490 | ,042 | ,180 | ,275 | ,070 | ,007 | ,000 | ,000 | | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 87 | 87 | 84 | 86 | 87 | 86 | 86 | 85 | 87 | 84 | 87 | 87 | 83 | 86 |
| 12-Ogran4 | Pearson Correlation | -,047 | ,033 | -,138 | ,134 | ,269* | ,161 | ,099 | ,106 | ,658** | ,548** | ,632** | 1 | ,605** | ,576** |
| | Sig. (2-tailed) | ,664 | ,757 | ,210 | ,216 | ,011 | ,138 | ,366 | ,333 | ,000 | ,000 | ,000 | | ,000 | ,000 |
| | N | 88 | 88 | 84 | 87 | 88 | 86 | 86 | 86 | 87 | 84 | 87 | 88 | 83 | 86 |
| 12-Ogran5 | Pearson Correlation | ,032 | ,012 | -,069 | ,230* | ,182 | ,128 | ,028 | ,147 | ,420** | ,443** | ,522** | ,605** | 1 | ,382** |
| | Sig. (2-tailed) | ,775 | ,913 | ,539 | ,036 | ,100 | ,251 | ,805 | ,187 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | | ,000 |
| | N | 83 | 83 | 82 | 83 | 83 | 82 | 83 | 82 | 83 | 82 | 83 | 83 | 83 | 83 |
| 12-Ogran6 | Pearson Correlation | -,081 | ,063 | -,008 | ,265* | ,099 | ,266* | ,173 | ,181 | ,497** | ,420** | ,404** | ,576** | ,382** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | ,459 | ,562 | ,945 | ,014 | ,363 | ,014 | ,112 | ,100 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | |
| | N | 86 | 86 | 83 | 85 | 86 | 85 | 85 | 84 | 86 | 84 | 86 | 86 | 83 | 86 |

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).