

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

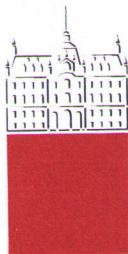
Janko Štefančič

**ALI LAHKO MALA IN SREDNJE VELIKA PODJETJA  
UČINKOVITO IZKORISTIJO OBLAK?**

DIPLOMSKO DELO  
NA UNIVERZITNEM ŠTUDIJU

Mentor: izr. prof. dr. Marjan Krisper

Ljubljana, 2010



Št. naloge: 01657/2010

Datum: 05.04.2010

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **JANKO ŠTEFANČIČ**

Naslov: **ALI LAHKO MALA IN SREDNJE VELIKA PODJETJA UČINKOVITO  
IZKORISTIJO OBLAK?**  
**CAN SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES EFFECTIVELY USE  
THE CLOUD?**

Vrsta naloge: Diplomsko delo univerzitetnega študija

Tematika naloge:

V okviru diplomske naloge predstavite možnosti, ki se malim in srednjim podjetjem odpirajo s tehnologijo računalništva v oblaku ter primerjajte klasično infrastrukturo IT z naložbo v računalništvo v oblaku. Uvodoma predstavite koncept računalništva v oblaku in definicijo, ter ključne prednosti in slabosti. V nadaljevanju opredelite izzive s katerimi se soočajo podjetja pri informatizaciji poslovnih procesov, in ključne procese, ki jih je smotrno informatizirati. Primerjajte trenutno stanje storitev računalništva v oblaku, ki jih nudijo slovenski in svetovni ponudniki in predstavite storitve, ki primerno podprejo ključne procese oziroma možnosti celovite podpore. Ovrednotite izbrane storitve v primerjavi z naložbo v lastno infrastrukturo za IT in predvidite uporabe računalništva v oblaku v prihodnosti.

Mentor:

prof. dr. Marjan Krisper



Dekan:

prof. dr. Franc Solina

Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavljanje ali izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.

Namesto te strani vstavitev original izdane teme diplomskega dela s podpisom mentorja in dekana ter žigom fakultete, ki ga diplomant dvigne v študentskem referatu, preden odda izdelek v vezavo!



# IZJAVA O AVTORSTVU

## diplomskega dela

Spodaj podpisani/-a **Janko Štefančič**,

z vpisno številko **630151**,

sem avtor/-ica diplomskega dela z naslovom:

**Ali lahko mala in srednje velika podjetja učinkovito izkoristijo oblak?**

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal/-a samostojno pod mentorstvom (naziv, ime in priimek)  
**izr. prof. dr. Marjan Krisper**,
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki "Dela FRI".

V Ljubljani, dne 27.9.2010

Podpis avtorja/-ice:



## **Zahvala**

Zahvaljujem se mentorju izr. prof. dr. Marjanu Krisper za mentorstvo in koristne napotke pri izdelavi diplomskega dela.

Prav tako sem hvaležen za vso podporo družini, sorodnikom in prijateljem v času študija, ter izdelave diplomskega dela. Predvsem sem hvaležen očetu in materi, ki sta me vzpodbudila, da se je pisanje diplomskega dela premaknilo z mrtve točke, in dekletu Ani, ki me je ves čas spodbujala in podpirala.



# KAZALO

<b>POVZETEK</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>1 UVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>2 RAČUNALNIŠTVO V OBLAKU</b> .....	<b>4</b>
2.1 ZGODOVINA .....	5
2.2 OPREDELITEV POJMOV .....	7
2.2.1 PLASTI RAČUNALNIŠTVA V OBLAKU .....	7
2.2.2 ZNAČILNOSTI RAČUNALNIŠTVA V OBLAKU .....	9
2.2.3 MODELI STORITEV.....	9
2.2.4 MODELI POSTAVITVE OBLAKA.....	11
2.2.5 SPORAZUM O RAVNI STORITVE.....	11
2.2.6 KVALITETA STORITVE .....	12
2.3 PREDNOSTI .....	13
2.4 SLABOSTI .....	14
<b>3 INFORMATIZACIJA MALEGA IN SREDNJE VELIKEGA PODJETJA</b> .....	<b>15</b>
3.1 INFORMATIZACIJA POSLOVNIH PROCESOV .....	15
3.2 ORGANIZACIJSKI IZZIVI .....	16
3.3 POSLOVNO-INFORMACIJSKA ARHITEKTURA (ENTERPRISE ARCHITECTURE).....	17
3.4 OPREDELITEV RAZLIK MED VELIKIMI, SREDNJIMI IN MALIMI PODJETJI .....	18
3.5 PAKET REŠITEV ZA MALO IN SREDNJE VELIKO PODJETJE .....	19
3.5.1 OPREDELITEV KLJUČNIH PROCESOV .....	19
3.5.2 ELEKTRONSKO UPRAVLJANJE ODNOSOV S STRANKAMI.....	20
3.5.3 ELEKTRONSKA PISARNA .....	21
3.5.4 ELEKTRONSKO VODENJE PREJETIH IN IZDANIH RAČUNOV.....	22
3.5.5 ELEKTRONSKO UPRAVLJANJE S PROJEKTI IN DOKUMENTACIJO .....	23
3.5.6 PREGLEDNA PLOŠČA ("DASHBOARD") ZA DIREKTORJE.....	23
3.6 PROJEKT PrenoVE PROCESOV IN UVEDBE REŠITEV .....	24
<b>4 STORITVE V OBLAKU</b> .....	<b>27</b>
4.1 PONUDNIKI STORITEV.....	27
4.1.1 GLOBALNI ALI LOKALNI PONUDNIK.....	27
4.2 STORITVE ZA SPLOŠNO RABO.....	28
4.3 STORITVE ZA ELEKTRONSKO POŠTO IN SKUPINSKO DELO.....	32
4.4 STORITVE ZA PISARNIŠKO POSLOVANJE.....	34
4.5 STORITVE ZA MALO IN SREDNJE PODJETJE .....	36
4.5.1 UPRAVLJANJE ODNOSOV S STRANKAMI.....	36
4.5.2 UPRAVLJANJE Z DOKUMENTI .....	37
4.5.3 UPRAVLJANJE Z RAČUNI.....	38
4.5.4 PROJEKTNO VODENJE.....	39
4.5.5 PREGLEDNA PLOŠČA ("DASHBOARD") .....	39
4.6 STORITEV CELOVITE PODPORE DELOVANJU MALEGA IN SREDNJE VELIKA PODJETJA .....	39
<b>5 VREDNOTENJE NALOŽB V OBLAK V PRIMERJAVI Z LASTNO INFRASTRUKTURO</b> .....	<b>42</b>
5.1 OPREDELITEV DOMENE .....	42
5.1.1 SKUPNI STROŠEK LASTNIŠTVA (TCO).....	42
5.1.2 DONOSNOST NALOŽBE (ROI) .....	43
5.2 MERILA ZA VREDNOTENJE REŠITEV .....	43
5.3 NALOŽBA V LASTNO INFRASTRUKTURO ZA IT .....	44
5.4 NALOŽBA V STORITVE RAČUNALNIŠTVA V OBLAKU .....	46
5.5 ANALIZA REZULTATOV .....	48
<b>6 SKLEPNE UGOTOVITVE</b> .....	<b>49</b>

<b>SEZNAM TABEL.....</b>	<b>50</b>
<b>SEZNAM SLIK.....</b>	<b>50</b>
<b>LITERATURA IN VIRI .....</b>	<b>51</b>

## Seznam kratic in simbolov

<b>SaaS</b>	<i>(angl.) software as a service</i> ; programska oprema kot storitev
<b>PaaS</b>	<i>(angl.) platform as a service</i> ; platforma kot storitev
<b>IaaS</b>	<i>(angl.) infrastructure as a service</i> ; infrastruktura kot storitev
<b>API</b>	<i>(angl.) application programming interface</i> ; programski vmesnik
<b>TCO</b>	<i>(angl.) total cost of ownership</i> ; skupni stroški lastništva
<b>ROI</b>	<i>(angl.) return on investment</i> ; donosnost naložbe
<b>ASP</b>	<i>(angl.) application service provider</i> ; ponudnik programskih storitev
<b>SLA</b>	<i>(angl.) service level agreement</i> ; sporazum o ravni storitve
<b>IaaS</b>	<i>(angl.) infrastructure as a service</i> ; infrastruktura kot storitev
<b>EA</b>	<i>(angl.) enterprise architecture</i> ; poslovno-informacijska arhitektura
<b>IT</b>	<i>(angl.) information technology</i> ; informacijska tehnologija
<b>IP</b>	<i>(angl.) internet protocol</i> ; internetni protokol
<b>ISP</b>	<i>(angl.) internet service provider</i> ; ponudnik internetnih storitev
<b>BPMN</b>	<i>(angl.) business process modelling notation</i> ; notacija modeliranja poslovnih procesov
<b>BPEL</b>	<i>(angl.) business process execution language</i> ; jezik za izvajanje poslovnih procesov
<b>ERP</b>	<i>(angl.) enterprise resources planning</i> ; načrtovanje virov podjetja
<b>BSC</b>	<i>(angl.) balanced scorecard</i> ; sistem uravnoteženih kazalnikov
<b>CRM</b>	<i>(angl.) customer relationship management</i> ; upravljanje odnosov s strankami
<b>URL</b>	<i>(angl.) uniform resources locator</i> ; enolični krajevnik vira
<b>DRM</b>	<i>(angl.) digital rights management</i> ; upravljanje digitalnih pravic
<b>GPS</b>	<i>(angl.) global positioning system</i> ; sistem za pozicioniranje
<b>HTML</b>	<i>(angl.) hypertext markup language</i> ; označevalni jezik za oblikovanje večpredstavnostnih dokumentov, ki omogoča povezave znotraj dokumenta ali med dokumenti
<b>PDF</b>	<i>(angl.) portable document format</i> ; prenosni dokumentni format
<b>XML</b>	<i>(angl.) extensible markup language</i> ; razširljivi označevalni jezik
<b>CSV</b>	<i>(angl.) comma separated values</i> ; običajni format za besedilno datoteko, ki vsebuje z vejico ločene vrednosti
<b>KPI</b>	<i>(angl.) key performance indicator</i> ; ključni kazalnik poslovanja



## Povzetek

Na začetku tisočletja sta bila velika trenda v informacijski tehnologiji prenos infrastrukture na zunanjega izvajalca in velik razmah ponudnikov programskih storitev (ASP), ki so bili prvi korak h konceptu, ki ga od leta 2006 imenujemo računalništvo v oblaku. Glavni namen takega načina izvajanja računalništva je enostavno pridobivanje zmogljivosti na zahtevo (*on-demand*), zmanjšanje stroškov in hitrejši ter lažji prodor informacijske tehnologije tudi v manjša in srednje velika podjetja.

Namen diplomskega dela je predstaviti koncept računalništva v oblaku, ključne procese in informacijske potrebe malih in srednje velikih podjetij, ter primerjati klasično infrastrukturo IT z naložbo v računalništvo v oblaku.

V uvodnem poglavju je podrobno predstavljen koncept računalništva v oblaku s poudarkom na iskanju definicije, opredelitvijo pojmov in različnih tipov, ter predstavitev ključnih prednosti in slabosti. V drugem poglavju pa izzivi, s katerimi se soočajo podjetja pri informatizaciji poslovnih procesov, in ključni procesi, ki jih je smotrno informatizirati. Osrednji del je namenjen raziskavi trenutnega stanja storitev računalništva v oblaku, ki jih nudijo slovenski in svetovni ponudniki, iskanju storitev, ki primerno podprejo ključne procese ugotovljene v drugem poglavju in ugotavljanju, ali obstaja univerzalni ponudnik za malo in srednje podjetje. Na koncu sledi vrednotenje izbranih storitev v primerjavi z naložbo v lastno infrastrukturo za IT. V sklepnem poglavju so podane ugotovitve vrednotenja naložb in predvidevanja uporabe računalništva v oblaku v prihodnosti.

**Ključne besede:** računalništvo v oblaku, upravljanje dokumentov, informatizacija / prenova poslovnih procesov, mala in srednje velika podjetja

## **Abstract**

Outsourcing and application service provider (ASP) were the two biggest trends in information technology at the beginning of the millennium. They represent the first steps and building blocks of internet-based computing, which is better known as cloud computing since the term was coined in 2006. Its main goal is providing computing capacity on-demand, reducing costs of IT and as a result enabling faster and easier adoption of information technology in small and medium businesses.

The purpose of the thesis is to explain the concept of cloud computing, explore key processes and information technology requirements of small and medium businesses and furthermore compare investments in on-site IT with cloud computing.

Cloud computing is the main focus of the introductory chapter focusing on searching for a solid definition, defining the different types and exploring its key strengths and weaknesses. The second chapter is on presenting challenges faced by companies that are automating business processes with IT and the key processes they should start with. In the central part of the thesis the current state of cloud computing services in Slovenia and the rest of the world is researched. The goal is to determine whether a universal provider of services for small and medium business already exists. In the next chapter the selected services are evaluated and compared between on-site IT and cloud computing model. Findings of the evaluation are presented in the conclusion with predictions of cloud computing development in the future.

**Keywords:** cloud computing, document management, informatization / business process optimization, small and medium business

# 1 Uvod

Informatika je znanost, ki proučuje strukturo in delovanje informacijskih sistemov ter odnosov med človekom in informacijsko tehnologijo [11]. Moderno elektronsko računalništvo se je začelo razvijati v sredini 20. stoletja za reševanje kompleksnih matematičnih in fizikalnih problemov. Prvi računalniki so bili ogromni in zelo potratni. Z razvojem tehnologije, pojavom integriranega vezja v 70. letih prejšnjega stoletja in vse manjšimi komponentami, se je uporaba računalnikov počasi širila v velika podjetja in državne institucije in v 80. letih prejšnjega stoletja s pojavom osebnega računalnika tudi med splošno prebivalstvo. Ključen faktor pri razširjanju informacijske tehnologije je bil razvoj operacijskih sistemov in programskih jezikov, ki so omogočili računalniško podporo poslovnih procesov.

Eden izmed najpomembnejših razlogov informatizacije za podjetja pa je zmanjševanje stroškov. Vsako podjetje teži k čim večji storilnosti in stroškovni učinkovitosti. Tako se je že okoli leta 1980 pojavila ideja prenosa IT storitev v zunanje izvajanje (*outsourcing*) [9]. Takrat sta bili v ospredju dve podjetji IBM in EDS z velikimi podatkovnimi centri, ki so bili namenjeni gostovanju posameznih obrobni funkcij naročniku v velikih sistemih z osrednjim računalnikom (*mainframe*). S pojavom interneta in zmogljivejših medmrežnih povezav so se okoli leta 2000 pojavili prvi ponudniki programskih storitev, ki so obljubljali, da lahko podjetja skoraj vse ključne funkcij izvajajo na njihovih strežnikih z oddaljenim dostopom. Tako jim ni potrebno veliko investirati v lastno IT infrastrukturo. Na koncu se je izkazalo, da so ponudniki programskih storitev obljubljali preveč in zaradi dobičkonosnosti večini ni uspelo zagotoviti vseh aplikacij, ki so jih podjetja potrebovala. Očitno tehnologija in metodologija nista bili še dovolj zreli, da bi se ponudba programske opreme, platforme in zmogljivosti kot storitev prijela.

Avgusta 2006 naj bi generalni direktor podjetja Google Eric Schmidt prvič omenil besedno zvezo "računalništvo v oblaku" [11], pod katerim danes pojmuje vse od ponudbe zmogljivosti, platforme in programske opreme kot storitve. Ključna razlika od prvih ponudnikov programskih storitev je, da naj bi ta pristop omogočil neomejene zmogljivosti nekje v oblaku za izvajanje programske opreme, do katere se bo dostopalo iz katerekoli naprave od osebnega računalnika, mobilnega telefona, ter drugih naprav, ki bodo razvite v prihodnosti. Eden izmed namenov takega načina izvajanja računalništva je tudi hitrejši in lažji prodor informacijske tehnologije tudi v mikro, manjša in srednje velika podjetja.

Namen diplomskega dela je raziskati prednost in slabosti računalništva v oblaku, ter pregled trenutnega stanja razvoja platform in ponudnikov storitev za mala in srednja podjetja. Prav tako pa tudi predstaviti ključne procese in potrebe takih podjetij, ter kako trenutno hiše programske opreme pomagajo podjetjem pri prenovi in informatizaciji poslovnih procesov. Na koncu pa odgovoriti na ključni vprašanji: "Ali je storitev v oblaku resnično ugodnejša od klasične postavitve lastne infrastrukture za IT?" in "Kakšna je primerjava donosnosti naložbe v oblak v primerjavi s postavitvijo lastne infrastrukture za IT?"

## 2 Računalništvo v oblaku

Strokovna definicija računalništva v oblaku je računalniška zmožnost, ki ponuja abstrakcijo med zmogljivostmi in osnovo, ki sestavlja tehnično arhitekturo (npr.: strežniki, podatkovno hrambo, omrežjem). Omogoča ustrezen mrežni dostop na zahtevo po skupni zalogi nastavljivih računalniških virov, ki jih lahko hitro zasežemo in sprostimo z minimalnim upravljanjem, naporom ali posegom ponudnika storitev [3]. Po tej definiciji imajo oblaki pet bistvenih karakteristik:

- samopostrežba na zahtevo (*on-demand self-service*),
- mrežni dostop od kjerkoli (*broad network access*),
- izpraševanje virov (*resource pooling*),
- hitra elastičnost zmogljivosti (*rapid elasticity*) in
- merljiva storitev (*measured service*).



Slika 1. Logični diagram računalništva v oblaku (vir: O'Reilly)

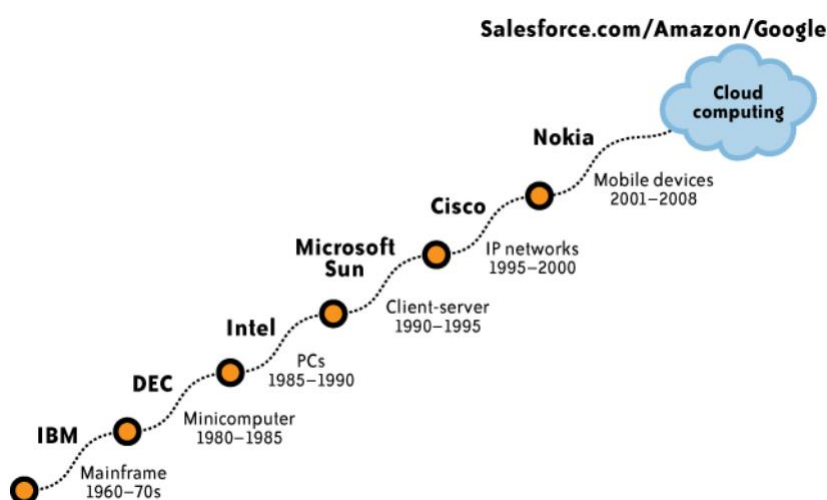
Poenostavljeno predstavljamo računalništvo v oblaku, kot je prikazano na sliki 1. z internetnim oblakom, na katerega so povezane vse elektronske naprave, od visoko zmogljivih strežnikov do pametnih mobilnih telefonov, ki uporabljajo storitve oblaka. V tem diagramu so skrite vse zapletene tehnične podrobnosti, od delovanja samega omrežja interneta do strežniške arhitekture ponudnikov storitev. Te podrobnosti nas niti ne zanimajo, saj je glavna ideja računalništva v oblaku, da uporabnikom zagotovijo zmogljive, zanesljive, prilagodljive in cenovno ugodne računalniške storitve na transparenten način preko enostavnih spletnih vmesnikov. Glavnina infrastrukture računalništva v oblaku je sestavljena iz zanesljivih storitev ponujenih v podatkovnih centrih in zgrajenih na strežnikih. Oblaki se pogosto zdijo kot enotna vstopna točka za vse potrebe uporabnikov po računalniških zmogljivostih. Od ponujenih plačljivih storitev se pričakuje, da zadostijo zahtevam strank po kvaliteti storitve in običajno nudijo tudi sporazum o ravni storitve.

Kot zanimivost je izraz "oblak" sposojen iz področja telekomunikacij, kjer ponudniki s simbolom za oblak označujejo jasno ločnico med lastno odgovornostjo (infrastruktura) in odgovornostjo uporabnika. Računalništvo razširi to mejo poleg mrežne infrastrukture tudi na strežnike.

## 2.1 Zgodovina

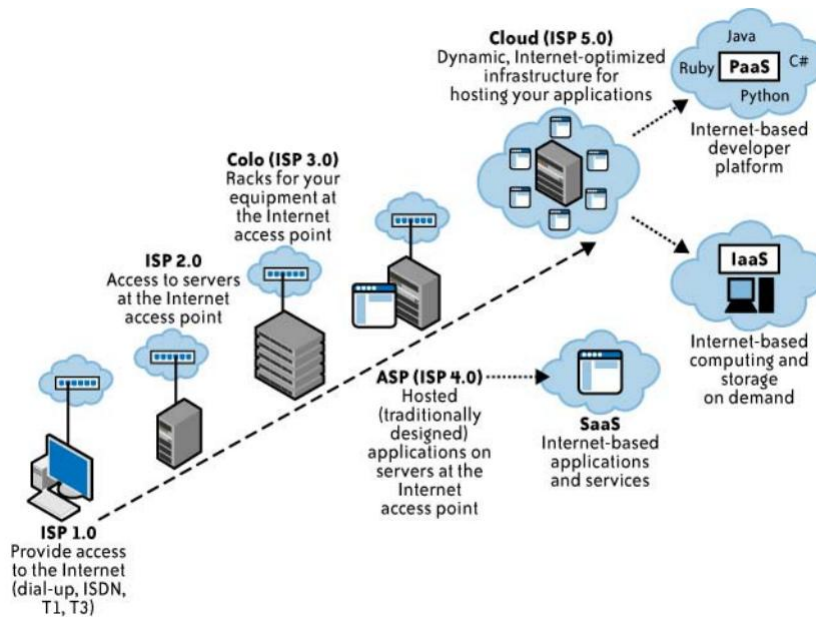
Koncept računalništva v oblaku sega že v daljno leto 1960, ko je John McCarthy, ki je podal mnenje [4], da bo lahko uporaba računalniških zmogljivosti enkrat v prihodnosti na voljo kot javna storitev. Trajalo je nekaj desetletij, da je ideja dozorela in se s sodobno tehnologijo tudi začela uveljavljati v praksi.

Na sliki 2. so kronološko prikazane zgodovinske prelomnice informacijske dobe z gonilno silo, oziroma značilnim predstavnikom [1]. Začelo se je okoli leta 1960 z velikimi osrednjimi računalniki (*mainframe*), sledili so mini računalniki (*minicomputer*), v 80. letih se je s pojavom osebni računalnikov (*PC*) začela doba velike popularizacije računalništva in informatike med splošnim prebivalstvom. Z nadaljnjim razvojem arhitekture odjemalec-strežnik, omrežij IP in strmim porastom mobilnih naprav smo prišli do trenutnega trenda računalništva v oblaku.



Slika 2. Prelomnice informacijske dobe (vir: O'Reilly)

Če se namesto splošne zgodovine osredotočimo na ponudnike internetnih storitev (*ISP*), iz katerih so se razvili današnji ponudniki programske opreme kot storitev, dobimo evolucijo gostovanja v računalništvo v oblaku, ki je prikazana na sliki 3 [1]. Na začetku so se množično pojavili ponudniki internetnih storitev (*ISP 1.0*), ki so organizacijam in posameznikom omogočali edino dostop do interneta, največkrat samo s klicno povezavo. Ko je dostop do interneta postal splošna dobrina, so ponudniki internetnih storitev začeli iskati druge storitve z dodano vrednostjo in v naslednji stopnji (*ISP 2.0*) pričeli ponujati dostop do elektronske pošte in do strežnikov v njihovih prostorih. Hitro za tem so se pojavili specializirani prostori za gostovanje strankinih strežnikov s pripadajočo infrastrukturo za izvajanje aplikacij na njih. Take specializirane prostore imenujemo kolokacijski prostori (*ISP 3.0*). Po definiciji so ti prostori "tip podatkovnega centra, kjer več strank pridobi omrežje, strežnike in podatkovno shrambo, ter se povezuje z vrsto telekomunikacijskih in drugih ponudnikov mrežnih storitev z minimalnimi stroški in kompleksnostjo [4]". S porastom kolokacij je bil naslednji korak evolucije gostovanja pojav ponudnikov programske opreme, ki so se osredotočili na storitve večje dodane vrednosti. Ponujali so specializirane aplikacije za organizacije in ne samo infrastrukture za računalništvo (*ISP 4.0*). Ponudniki programskih storitev so bili lastniki in upravljalci ponujene programske opreme, ter seveda infrastrukture.



Slika 3. Evolucija računalništva v oblaku (vir: O'Reilly)

Čeprav se ponudniki programske opreme zdijo zelo podobni današnjemu modelu dobave storitev računalništva v oblaku, ki ga imenujemo programska oprema kot storitev (*SaaS*), je pomembna razlika v poslovnem modelu in načinu, kako so storitve ponujene. Razlika je, da so ponudniki programske opreme svojim strankam ponujali storitve na namenski infrastrukturi: vsaka stranka je imela svojo namensko instanco aplikacije, ki se je izvajala na svojem namenskem strežniku. Ključna razlika je, da današnji ponudniki programske opreme kot storitev nudijo dostop do aplikacij in drugih storitev na skupni in ne namenski infrastrukturi – skupna raba zmogljivosti. Računalništvo v oblaku (*ISP 5.0*) definira t.i. model SPI, ki obsega tri ključne modele storitev: programska oprema kot storitev (*SaaS*), platforma kot storitev (*PaaS*) in infrastruktura kot storitev (*IaaS*).

Ključno vlogo pri razvoju računalništva v oblaku je odigralo podjetje Amazon, ki je po poku balona internetnih (*dot-com bubble*) podjetij na začetku leta 2000 pričelo z modernizacijo svojih podatkovnih centrov. Kot pri vseh ostalih ponudnikih so ti centri naenkrat uporabljali samo do 10% svojih zmogljivosti. Ostalo pa je bilo namenjeno povečanim potrebam za primer špic, oziroma bistveno povečane potrebe po zmogljivosti. Ob prenovi podatkovnih centrov so ugotovili, da je rezultat nove arhitekture oblaka izboljšana notranja učinkovitost in lahko manjše število ljudi vzdržuje, ter hitreje in lažje dodaja nove funkcionalnosti. Amazon je leta 2005 začel ponujati dostop do njihovega sistema s storitvijo "Amazon Web Services", ki je temeljila na principu uslužnostnega računalništva (*utility computing*). Leta 2007 so sledili Google, IBM in drugi z veliko investicijo v raziskave na področju računalništva v oblaku. Gartner je na sredini leta 2008 objavil, da se na tržišču pojavlja velika potreba po zniževanju stroškov in selitvi iz lastne infrastrukture na storitve, kjer se viri kupujejo in uporabljajo po modelu dejanske porabe zmogljivosti.

## 2.2 Opredelitev pojmov

Za boljše razumevanje pojmov računalništva v oblaku so v naslednjem poglavju opisane posamezne plasti, modeli storitev, modeli postavitve oblaka, ter obrazložena dva pomembna dokumenta, ki določata nivo storitev v oblaku: sporazum o ravni storitve in kvaliteti storitve. Pred tem je pomembno umestiti še nekaj konceptov, ki se včasih zamenjujejo z računalništvom v oblaku (jih pa uporablja oziroma izpopolnjuje):

**Mrežno računalništvo** (*grid computing*) – je oblika porazdeljenega računalništva, kjer za obdelavo zahtevnih izračunov, namesto dragega visoko zmogljivega računalnika, uporabimo skupino ohlapno povezanih omreženih računalnikov, ter problem razbijemo na več manjših obvladljivih delov. Rezultat je cenejša in fleksibilnejša rešitev. Primer: ameriška vojska za potrebe kompleksnih izračunov uporablja gručo okoli 500 igralnih konzol Playstation 3 [26].

**Uslužnostno računalništvo** (*utility computing*) – nudenje računalniških zmogljivosti in hrambe podatkov kot merjena storitev. Primer: Amazon-ova storitev "Amazon Web Services"

**Avtonomno računalništvo** (*autonomic computing*) – ideja o računalniških sistemih, ki so zmožni samo-upravljanja. Inicijativo je leta 2001 začel IBM za lažje obvladovanje vse kompleksnejšega upravljanja velikih računalniških sistemov.

### 2.2.1 Plasti računalništva v oblaku

Računalništvo v oblaku sestavlja pet osnovnih plasti in dva ključna zunanja akterja:



Slika 4. Plasti računalništva v oblaku

**Uporabnik** (*user*) – posameznik ali organizacija, ki pri ponudniku najame storitve računalništva v oblaku. Potrebni vložki in znanje, ter izobraževanje za uporabo naj bi bili minimalni.

**Odjemalec** (*client*) – odjemalec oblaka, ki se od odjemalca lokalnega omrežja ne razlikuje kaj bistveno. Sestavlja ga strojna in/ali programska oprema, ki je močno odvisna od računalništva v oblaku, saj je brez njega neuporabna. Ločimo tri glavne kategorije odjemalcev:

- mobilni – mobilne naprave, pametni telefoni, dlančniki;
- lahki – računalniki, ki nimajo lastnega trdega diska in so odvisni od strežnika za vse izvajanje;
- debeli – tipičen računalnik, ki za dostop do oblaka uporablja spletni brskalnik;

**Storitev/Aplikacija** (*service/application*) – storitve / aplikacije (programska oprema kot storitev) v oblaku so dostopne preko interneta in ne potrebujejo namestitve in izvajanje na računalniku uporabnika. Tako olajša in poenostavi vzdrževanje in podporo. Ključne značilnosti:

- mrežni dostop in upravljanje programske opreme, ki se trži;
- upravljajo se centralno namesto pri vsakem uporabniku in tako omogočajo dostop od kjerkoli preko spletne povezave;
- zagotavljanje aplikacij je bližje modelu ena-proti-mnogim kot ena-proti-ena modelu (vključuje: arhitekturo, cenovno politiko, partnerstvo in upravljanje);
- centralizirana nadgradnja na novo verzijo, kar izniči potrebo po lokalnem nameščanju popravkov in nadgradenj;

**Platforma** (*platform*) – platforma v oblaku (platforma kot storitev) zagotavlja platformo za računalništvo, ki za delovanje uporablja infrastrukturo v oblaku in zagotavlja storitve/aplikacije v oblaku. Uporabniku zagotavlja namestitev aplikacije brez stroškov nakupa in kompleksnosti postavitve in vzdrževanje lastne strojne in programske opreme.

**Infrastruktura** (*infrastructure*) – infrastruktura v oblaku (infrastruktura kot storitev) zagotavlja računalniško infrastrukturo, tipično okolje za virtualizacijsko platformo kot storitev. Namesto nakupa strežnikov, programske opreme, prostora v podatkovnem centru in mrežne opreme uporabnik najame/kupi računalniške zmogljivosti kot zunanjo storitev. Te storitve se zaračunavajo na principu uslužnostnega računalništva, kar pomeni, da se plačajo dejansko porabljene zmogljivosti.

**Strežnik** (*server*) – strojna oprema in/ali programska oprema, ki so specializirane za podporo delovanju programske opreme kot storitve in vključujejo več-jedrne procesorje, operacijske sisteme specializirane za oblak, itd.

**Ponudnik** (*cloud provider*) – posameznik ali podjetje, ki zagotavlja in trži storitve / aplikacije računalništva v oblaku. Odgovoren je zagotavljati določen nivo storitve, skrbeti za strežniško in mrežno infrastrukturo, ter izvajati postopke preventive izgube podatkov.

### 2.2.2 Značilnosti računalništva v oblaku

Računalništvu v oblaku pripisujejo veliko število značilnosti. Za razumevanje, zakaj je tako privlačno in se po napovedih raziskovalnih hiš obeta velik porast uporabe in vlaganja, ga najbolje opišemo z naslednjimi značilnostmi [7]:

**Hkratna uporaba istih virov, deljenje virov** (*multitenancy, share resources*) – v nasprotju s prejšnjimi modeli računalništva, ki so dodeljevali vire sistema samo enemu uporabniku; računalništvo v oblaku sloni na poslovnem modelu, kjer so računalniški viri v skupni uporabi (več uporabnikov lahko uporablja isti vir) na nivoju omrežja, strežnika in aplikacije.

**Skalabilnost/Nadgradljivost** (*massive scalability*) – čeprav imajo organizacije sto, tisoč ali več sistemov, jim računalništvo v oblaku omogoča zmožnost dinamičnega povečanja števila sistema in tudi izredno skalabilnost pasovne širine in prostora za hrambo podatkov. (razširljivost)

**Elastičnost** (*elasticity*) – uporabniki lahko po potrebi hitro povečajo ali zmanjšajo uporabo računalniških zmogljivosti, ter vire prepustijo drugim uporabnikom, ko jih ne potrebujejo več. (agilnost)

**Plačilo po porabi** (*pay as you go*) – uporabniki plačajo edino za vire, ki jih dejansko uporabljajo, in čas uporabe le-teh. (nižji stroški, merljivost)

**Samo-oskrbovanje z viri** (*self-provisioning of resources*) – uporabniki se sami oskrbujejo z viri kot dodatni sistemi (zmožnost procesiranja, programske opreme, prostora) in omrežnih virov. (upravljanje)

Ob zgoraj naštetih značilnostih sta pomembni tudi **neodvisnost lokacije in naprave**, ki dostopa do računalništva v oblaku, ter **zanesljivost**, saj morajo ponudniki poskrbeti za varnostne kopije in rezervne lokacije podatkovnih centrov, kar bi bilo za manjše organizacije velika naložba.

### 2.2.3 Modeli storitev

Predstavitev modelov storitev, ki jih računalništvo v oblaku ponuja, je prikazana na sliki 5, ki nivoje prikazuje v obliki stopnic zaradi dveh razlogov [4].

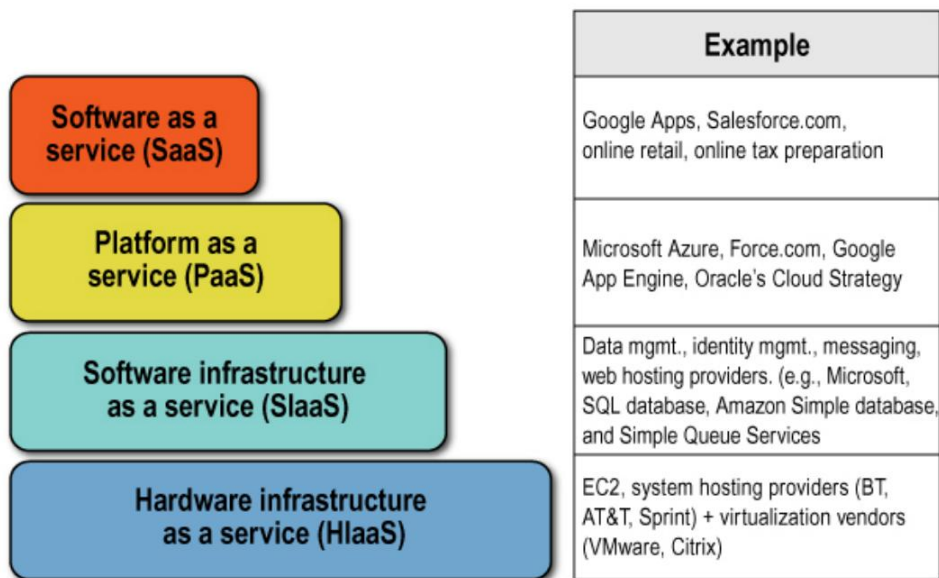
1. Stopnice ponazorijo, da organizacije niso omejene samo na programsko opremo, kot storitev za uporabo računalništva v oblaku, temveč lahko uporabijo različne modele storitev za različne namene: za izvajanje lastnih aplikacij na ključ, lahko uporabijo strojno infrastrukturo kot storitev, ter si postavijo ustrezno okolje in uporabijo ponudnika programske opreme, kot storitve za aplikacijo upravljanja odnosov s strankami
2. Modeli storitev računalništva v oblaku niso omejeni samo na svoj nivo, ampak lahko nadgradijo nižji nivo. Primer iz prakse: IBM Webshere sMash (PaaS) za svojo podlago uporablja Amazon-ovo storitev EC2 (IaaS)

**Programska oprema kot storitev (SaaS)**, kjer uporabnik ne kupi programske opreme, temveč jo najame, oziroma plačuje naročnino. Od klasičnih ponudnikov programskih storitev se razlikuje v številu hkratnih uporabnikov na istih računalniških virih. Več o samem modelu je bilo opisano že v predhodnih poglavjih.

Primeri: Google Apps, Salesforce.com, Zoho.com

**Platforma kot storitev (PaaS)** je nivo nižje in omogoča razvijalcem storitve enotnega okolja za razvoj spletnih aplikacij, ki se izvajajo na ponudnikovi platformi. Ponudnik zagotovi orodja, standarde in vmesnike za razvoj na platformi. Na enak način kot pri SaaS uporabniki plačajo dejansko uporabo platforme za izvajanje aplikacij v oblaku. Za razliko od klasičnega razvoja se poleg standardnih namiznih razvojnih orodij uporabljajo tudi specializirana razvojna okolja, ki se izvajajo v spletnem brskalniku.

Primeri: Microsoft Azure, Force.com, Google App Engine



Slika 5. Računalništvo v oblaku: več-nivojska arhitektura (vir: Burton Group)

**Infrastruktura kot storitev (IaaS)** je splošno poimenovanje za najnižji nivo, ki ga lahko razdelimo še na dve skupini storitev:

*Programska infrastruktura kot storitev (SaaS)* je samostojna storitev v oblaku, ki ponuja specializirano podporo za aplikacije, vendar ne celotne storitve programske platforme (kar bi bil nivo PaaS). Namen je omogočiti razvijalcem dostop do programskih infrastrukturnih komponent, ki bi bile drage za licenciranje in kompleksne za vzdrževanje. Programska infrastruktura kot storitev vključuje naslednje storitve: upravljanje s podatki, upravljanje z identiteto, storitve sporočanja, storitve integracije, spletno gostovanje, ipd.

Primeri: Microsoft SQL Data Services, Amazon Simple Queue Service, Cast Iron Systems, Amazon CloudFront

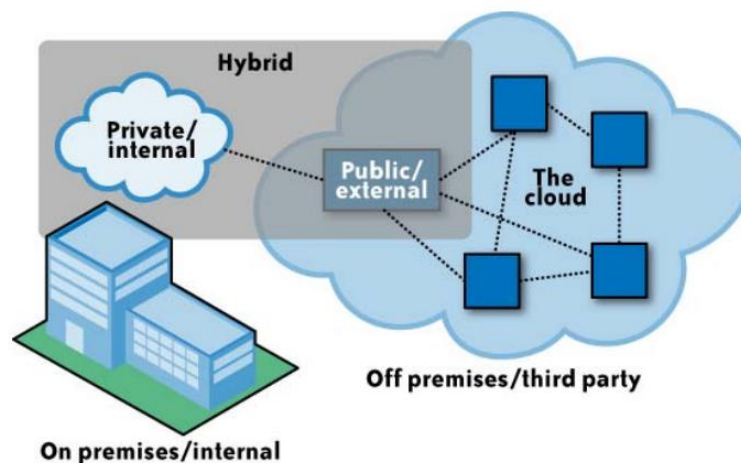
*Strojna infrastruktura kot storitev (HlaaS)* so fizični ali virtualni strojni viri ponujeni kot storitev. Izmed mnogih načinov izvedbe je najbolj razširjena uporaba tehnologije virtualizacije za boljši izkoristek infrastrukture, razporeditve delovne obremenitve in oskrbovanja z viri. Podjetja, ki nudijo HlaaS razdelimo v dve kategoriji: "tisti, ki omogočajo", razvijajo programsko opremo za virtualizacijo, in "ponudniki", uporabljajo to tehnologijo za svoje storitve.

Primer: VMware (vCloud), Citrix Systems (Citrix Cloud Center)

Primeri: Amazon EC2 in S3, Rackspace

#### 2.2.4 Modeli postavitve oblaka

Splošno si pod računalništvom v oblaku predstavljamo tako imenovan **javni oblak** (*public cloud*) ali zunanji oblak (*external cloud*), kjer ponudniki zagotavljajo vire in zmogljivosti, ki jih lahko zakupimo, ter storitve, na katere se lahko naročimo, do katerih posamezniki in organizacije hkrati dostopajo preko interneta. Ima vse značilnosti, ki so opisane v predhodnih podpoglavjih. Poseben izraz za uporabo modela računalništva v oblaku v zasebnih omrežjih se imenuje **zasebni oblak** (*private cloud*) ali notranji oblak (*internal cloud*). Od javnih se razlikujejo po tem, da so omrežje, računanje in hramba podatkov namenjeni samo eni organizaciji, ter tako niso v skupni rabi. To pomeni, da lahko vsak postavi svoj zasebni oblak, tako kot so se že v preteklosti postavljali lastne podatkovne centre. Razlika je, da tak oblak sledi priporočilom in dobri praksi, ki se ustvarja v javnih oblakih. Ločimo tri različice zasebnega oblaka: namenski oblak, oblak skupnosti in upravljani oblak. Obstaja pa še mešanica javnega in zasebnega oblaka, ki se imenuje **hibridni oblak** (*hybrid cloud*). Značilnost je, da imajo organizacije najete storitve ne-kritičnih procesov v javnem oblaku. Poleg njega pa vzdržujejo ključne aplikacije in storitve z občutljivimi podatki v lastnem zasebnem oblaku. Največji izziv je integracija storitev obeh oblakov, da končni uporabniki poslovne procese izvajajo brez nepotrebne kompleksnosti.



Slika 6. Primer hibridnega oblaka (vir: O'Reilly)

#### 2.2.5 Sporazum o ravni storitve

Sporazum o ravni storitve je del storitvene pogodbe, v kateri se formalno definira stopnjo storitve [12]. Zgodovina uporabe sega v konec 80. let prejšnjega stoletja, ko so jih ponudniki

telekomunikacijskih storitev (fiksni liniji) uporabljali kot del pogodb s poslovnimi strankami. Uporaba se je razširila in danes je običajno, da stranka od ponudnika zahteva sporazum o ravni storitve in si na tak način zagotoviti ustrezno stopnjo storitve. Še več, tudi v organizacijah se dogaja, da notranji oddelki (IT, oddelek za upravljanje s človeškimi viri in drugi) želijo vzpostaviti sporazum s "strankami" znotraj organizacije [5].

Namen sporazuma o ravni storitve je določiti stopnje dosegljivosti, storitvene zmožnosti, zmogljivosti, operacije in drugih atributov storitve kot npr. zaračunavanje [13]. Stopnja storitve je lahko določena tudi kot "ciljna" ali "minimalna", ki omogoča strankam merljiv kriterij za določanje stopnje zmogljivosti organizacije. Zelo pomembno dejstvo je, da sporazum o ravni storitve določa stopnjo storitve, ki jo stranka dobi, in ne kako ponudnik ponuja, oziroma streže svojo storitev. Standardni sporazum mora vsebovati naslednje podrobnosti:

- standardno shemo (osnovne podatke o sodelovanju),
- kvaliteto storitve,
- pogajanja o ravni storitve,
- nadzorovanje sporazuma o ravni storitve in
- uveljavljanje sporazuma o ravni storitve.

Med ponudniki storitev računalništva v oblaku je še zelo pomanjkljiva razširjenost dobro opredeljenih sporazumov, saj se večina strank ne zaveda pomembnosti le-teh. Glavni argumenti za ponudnika so, da tak sporazum zgradi trdnejši odnos in ohranja zaupanje s stranko na visokem nivoju. Dodatna možnost za kredibilnost ponudnika storitve je javna objava (na spletni strani) trenutnega stanja delovanja storitve, oziroma časovno opredeljeno neprekinjeno delovanje storitve (*uptime*). Pozitiven premik k boljšemu stanju in večji osveščenosti je bil v okviru "sedmega okvirnega programa Evropske skupnosti za raziskave, tehnološki razvoj in predstavitvene dejavnosti" postavljen projekt SLA@SOI – namenjen raziskovanju in demonstraciji tehnologij, ki vključujejo infrastrukture s sporazumom o ravni storitve v ekonomsko politiko delovanja [13].

### 2.2.6 Kvaliteta storitve

Kvaliteta storitve je lastnost, ki opredeljuje doseženo stopnjo storitve v primerjavi s pričakovano [12]. Kot del sporazuma o ravni storitve enako izvira iz področja usmerjanja paketkov v telekomunikacijskih ali računalniških omrežjih. Če poenostavimo definicijo, bi kvaliteta storitve pomenila zmožnost nadzora in dodeljevanja prioritet različnim aplikacijam, uporabnikom ali podatkovnim tokovom, da se zagotovi ustrezna stopnja zmogljivosti teh storitev [5]. V računalništvu v oblaku to pomeni, da morajo ponudniki zagotoviti ustrezne zmogljivosti za nemoteno delovanje storitev na vseh nivojih. V praksi to še ni zagotovljeno na dovolj visokem nivoju in je trenutno prepuščeno uporabnikom, da si sami zagotovijo ustrezne mehanizme (predvsem na nivoju IaaS in PaaS), medtem ko je na nivoju SaaS uporabnik večkrat prepuščen sam sebi v primeru izpada storitve. V zadnjem času je vedno več primerov počasnega delovanja ali nedosegljivosti večjih ponudnikov storitev v oblaku od Facebook-a, Gmail-a do Amazon EC2 [14].

## 2.3 Prednosti

Računalništvo v oblaku je še mlad koncept zunanjega izvajanja storitev IT in ima od vsega začetka zelo prepričljive in mamljive razloge za uporabo. Vendar je zanimivo, da so največje prednosti hkrati tudi šibke točke, kar je širše obrazloženo v naslednjem poglavju. Danes je običajno, da se informatika v podjetjih izvaja z informacijsko podporo za strateške in podporne procese. Tako lahko odteka velika količina sredstev v zagotavljanje infrastrukture in razvoj nepotrebnih funkcionalnosti zaradi katerih zgleda informatika zelo neučinkovita. Z računalništvom v oblaku lahko podjetja **poenostavijo in optimizirajo IT** (*Simplifies and optimizes IT*), saj lahko podporne funkcionalnosti prenesejo v izvajanje v oblaku, ter se tako osredotočijo na zagotovitev dodane vrednosti s podpiranjem strateških procesov [4]. Zaradi načina obračunavanja storitev **odloži in zmanjša stroške** (*Defers and avoids costs*), saj podjetju ni potrebno vlagati v velike podatkovne centre, jih vzdrževati in upravljati takih kompleksnih sistemov. Ob povečani potrebi po zmogljivostih in prostoru z izvajanjem dnevnih obdelav lahko izkoristijo elastičnost oblaka in pridobijo zmogljivosti na zahtevo. Oblak je tudi zaradi začetka recesije konec leta 2008 pridobil na vrednosti, saj se proračun informatike v podjetjih krči in je zato poslovni model uporabe oblaka toliko bolj privlačen. Naložba v oblak ni smiselna za tista podjetja, ki imajo že zgrajen podatkovni center, kjer je večina računalniške opreme še neizrabljena (npr.: ne uporablja se tehnologija virtualizacije).

Posledica zmožnosti samo-oskrbovanja z viri je **povečanje agilnosti IT** (*Increases IT agility*), saj se informatika znebi kompleksnosti lastnih sistemov in nezmožnosti hitrega odziva na poslovne zahteve. Primer podjetje, ki se ukvarja s spletno prodajo, lahko z oblakom samo poveča potrebe po zmogljivostih v času, ko je večje povpraševanje – božično novoletni prazniki – in povrne na standardni nivo ob koncu, ter tako upravlja s stroški brez nepotrebne kompleksnosti lastnega podatkovnega centra. Tesno povezano s prejšnjo je tudi prednost, ki **omogoča hitrejšo donosnost naložbe z boljšim upravljanjem virov** (*Enables faster ROI through better resource management*), saj podjetja v poslovnem modelu oblaka plačajo natanko toliko zmogljivosti, kot jih potrošijo. Nič več, nič manj.

Zaradi zasnove delovanja nekje na internetu (v oblaku) se **poveča dostop mobilne delovne sile do storitev IT** (*Increases mobile workforce access to IT services*) brez dodatnega vlaganja v lastno mrežno infrastrukturo in programsko opremo. Oddaljeni dostop je vedno pogostejši zaradi fleksibilnost današnje delovne sile, ki dela kadarkoli in od povsod. Zagotovo pa računalništvo v oblaku ne reši vseh težav in potreb uporabnikov za oddaljeni dostop. **Izboljša pa tudi neprekinjeno poslovanje in zagotavlja poceni okrevanje po katastrofi** (*Improves business continuity and provides inexpensive disaster recovery*), saj večina podjetij brez lastne informatike nima vzpostavljenega stanja za neprekinjeno poslovanje. Še manj pa sredstev za naložbo v geografsko oddaljen podatkovni center za zagotavljanje hitrega okrevanja po katastrofi. Zadnja prednost je povezana s prejšnjo, saj podjetjem brez informatike **nudi dodatno ekspertno upravljanje IT-ja** (*Offers additional expert IT management*), ter jim tako zagotavlja visok nivo znanja in storitev na področju IT. Podjetju, ki pa ima malo informatiko, pa omogoča, da se le-to osredotoči na strateške poslovne izzive, ki bodo prinesli večjo dodano vrednost.

## 2.4 Slabosti

Na prvem mestu je problematika zagotavljanja zadovoljive ravni storitve, saj ima večina ponudnikov storitev računalništva v oblaku **slabe SLA-je ali pa le-ti ne obstajajo** (*Poor or nonexistant service level agreements*). Primer: največji ponudnik storitve upravljanja odnosov s strankami Salesforce.com ne ponuja standardnega SLA-ja in tako nimajo obveze do uporabnikov. Večjim podjetjem je s pogajanjem uspelo doseči zadovoljiv SLA [4]. Z izboljšanjem SLA-jev bi ponudniki dosegli večje zaupanje končnih uporabnikov. Glavna vprašanja pri ravni storitve so: pomanjkanje zagotovljene razpoložljivosti, pomanjkanje zagotovljene zmogljivosti, ter pomanjkanje zagotovljene podpore in odzivnega časa. Še večja slabost je **neustrezno obvladovanje tveganj** (*Inadequate risk management*), saj slaba transparentnost in odkritost ponudnikov, ter pomanjkanje revizijske sledi v storitvah oblaka, odpira vrsto varnostnih lukenj. Podjetja morajo obravnavati dve skupini tveganj: pravna tveganja, skladnost z zakonodajo, ter tveganje varnosti med izvajanjem. Slednja je najbolj problematična za velika podjetja, ki v vsakem sistemu IT zahtevajo visok nivo varnosti. Medtem ko lahko mala in srednja podjetja na ta račun pridobijo na varnosti, ki v večini primerov ni standardna praksa. Pravna vprašanja in skladnost z zakonodajo pa vpliva na vsa podjetja ne glede na velikost, saj ima vsaka država drugačne standarde. Večina ponudnikov pa ima podatkovne centre geografsko razpršene po celem svetu in tako so pojavljajo velika vprašanja uporabe takih storitev s stališča varnosti in pravne veljavnosti informacij.

Zanimivo je tudi, da so stroški tudi slabost, saj se pojavljajo **vprašanja dejanskih stroškov in upravičenost donosnosti naložbe** (*Cost issues and ROI justification*). Kajti ne obstaja standardna praksa za izračun ROI, ter podjetja težko izračunajo dejanske stroške zaradi: slabe preglednosti stroškov, nepredvidenih dodatnih stroškov, licenciranja programske opreme, ki se uporablja v oblaku, ter spremljanja sistema s stališča dejanske izkoriščenosti zmogljivosti [4]. Na prvi pogled se zdijo stroški računalništva v oblaku nižji od lastne infrastrukture, ampak lahko zaradi različnih faktorjev dosežejo isti nivo. Z vrednotenjem naložb v 5. poglavju na primeru celovitih rešitev za malo in srednje podjetje bom poskušal dokazati to trditev.

Vsak uporabnik storitev računalništva v oblaku se mora zavedati **odvisnosti od ponudnika** (*Vendor lock-in*), ki lahko tekom časa preraste v nepremostljivo oviro. Ko enkrat uporabljamo aplikacijo na določenem PaaS-u ali pa hranimo podatke pri enem ponudniku SaaS, se pojavi vprašanje, na kakšen način lahko prenesemo te podatke in storitve k drugemu ponudniku. Trenutno so začeli ponudniki omogočati uporabnikom način izvoza, vendar je lahko uvoz k drugemu ponudniku težaven in tako časovno kot stroškovno potratno opravilo.

Malo se zavedamo, da je oblak v začetnih fazah razvoja in prav **nezrelost trga** (*Market immaturity*) lahko marsikatero podjetje odvrne od uporabe. Na trgu se dnevno pojavljajo novi in izginjajo stari/obstoječi ponudniki, ki niso uspeli pridobiti kritične mase uporabnikov, ali pa zagotoviti ustreznega financiranja. Zastrahuječe je, da ne izginjajo nam neznani ponudniki storitev, temveč ugašajo tudi storitve svetovnih korporacij kot npr.: "HP Upline backup service" [15]. Posledica nezrelosti trga so tudi **težave z upravljanjem** (*Management issues*) storitev, ki jih delimo v dve skupini: upravljanje zmogljivosti, saj veliko ponudnikov ne omogoča primerih orodij za nadzor, ter spremljanje storitev, in upravljanje s podatki, kjer veliko ponudnikov še ne omogoča urejanja metapodatkov in izvoza podatkov.

Na osnovi teh slabosti in začetni fazi razvoja računalništva v oblaku se bodo večji ponudniki potrudili izboljšati na teh področjih. Z večjim številom funkcionalnosti in možnosti pa bodo pridobili tudi večje zaupanje končnih uporabnikov, ki pa morajo biti pazljivi, da ne bodo na koncu razočarani zaradi slabe kvalitete storitve ali pa pravnih ovir pri uporabi.

### 3 Informatizacija malega in srednje velikega podjetja

Na začetku so bili računalniški sistemi dragi in kompleksni, zato so se za informatizacijo odločala samo velika podjetja. Z računalniki za splošno rabo ob koncu 20. stoletja so ponudniki storitev IT pričeli razvijati rešitve tudi za srednje velika podjetja. Hitra širitev interneta v vse dele našega življenja na začetku 21. stoletja je povzročila ustvarjanje in izmenjavo ogromne količine informacij, ki jo nobeno podjetje ali posameznik ni sposoben obdelati brez računalniške podpore. Z računalništvom v oblaku so te storitve še cenejše in lažje dostopne, vendar proces informatizacije podjetja je kompleksen proces. Lotiti se ga je potrebno postopoma, v manjših obvladljivih sklopih. Predvsem pa z jasno vizijo, kateri procesi nam prinašajo dodano vrednost in kateri so samo podporni, a hkrati brez njih normalno delovanje podjetja ni možno. V tem poglavju je predstavljena metodologija informatizacije in prenove poslovnih procesov, ki se uporablja v podjetju, kjer sem zaposlen.

#### 3.1 Informatizacija poslovnih procesov

Zakonodaja podjetjem in posameznikom zagotavlja primerno okolje za uspešno in učinkovito elektronsko poslovanje. Leta 2000 je bil sprejet **ZEPEP** - Zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu – ki predstavlja podlago za zagotavljanje verodostojnosti dokumentov, ki so bili digitalizirani, ali so nastali v elektronski obliki. Seveda s primerno sledljivostjo in elektronskim podpisom, s katerim je zagotovljena nespremenljivost in verodostojnost. **ZVOP** – Zakon o varovanju osebnih podatkov – sprejet leta 1999 in dopolnjen 2004 je osnova za zagotavljanje ustreznega ravnanja z našimi osebnimi podatki v vseh sistemih, ki jih potrebujejo in imajo. Prednost ZVOP-a je predpisovanje postopkov za upravljanje z našimi osebnimi podatki – beleženje aktivnih in pasivnih dostopov, ter tako preprečevanje in odkrivanje morebitnih zlorab. Taki mehanizmi so izjemnega pomena za vsak informacijski sistem, kjer se izmenjujejo kočljive informacije (primer: CRP – Centralni register prebivalstva, MRRSP – Matični register in register stalnega prebivalstva). S sprejemom **ZVDAGA** - Zakon o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih – leta 2006 pa so predpisani tudi postopki za trajno hrambo elektronske dokumentacije, ki je tudi pravno veljavna. Z drugimi besedami, če nam ZEPEP zagotavlja verodostojnost naših trenutnih elektronskih podatkov, nam ZVDAGA omogoča digitalizacijo obstoječih papirnatih arhivov, ter vzpostavitev postopkov hrambe dokumentov, ki že nastajajo v elektronski obliki. Pravnih podlag za elektronsko poslovanje torej ne manjka. Kaj pa so glavni izzivi, s katerimi se soočajo podjetja pri informatizaciji poslovnih procesov?

V idealnih razmerah (plan razvoja informatike že od ustanovitve podjetja, zavedanja pomembnosti – konkurenčne prednosti - informatizacije poslovnih procesov, zagotovljena sredstva za informatizacijo, itd.) bi z informatizacijo poslovnih procesov pričeli že ob ustanovitvi podjetja, ki bi moralo imeti jasno vizijo razvoja, ter notranjega organizacijskega znanja, da bi se lotilo pravih poslovnih procesov in doseglo želene učinki. Takih primerov je zelo malo in podjetja se skoraj vedno razvijajo v različne smeri za doseganje ciljev, se soočajo z ovirami pri razvoju in jih rešujejo sproti. Rezultat takega razvoja so zelo **heterogena okolja** – parcialne rešitve ali sistemi v organizacijskih enotah – s **slabo dokumentiranimi in ne-obvladljivimi poslovnimi procesi**. Kot zunanji izvajalci – svetovalci – se prvega izziva lahko lotimo s pregledom trenutnega okolja in izdelavo t.i. dokumenta "**celovito okolje rešitev**" (*total solution landscape*) [9]. Z njim podrobno zapišemo trenutno stanje treh področij okolja IT v podjetju: strojna oprema, programska oprema in storitve. Namen je pridobiti globalni pogled na okolje, v katerega vključimo ključne elemente in medsebojne povezave med njimi. Na osnovi tega lahko pripravimo priporočilo o konsolidaciji okolja, ter pomanjkljivosti na

posameznih področjih, ki bi jih bilo potrebno v naslednjih korakih rešiti. Če je prvi izziv vezan izključno na informatiko, je drugi bolj splošen in je neposredno povezan z upravljanjem poslovnega sistema. V sodobnem času pa si učinkovitega upravljanja poslovnih procesov ne moremo predstavljati brez ustrezne računalniške podpore. Ravno zato je toliko bolj pomemben in velikokrat zanemarljiv del informatizacije **upravljanje s poslovnimi procesi** (*business process management*), kjer je glavni poudarek na analizi in pregledu obstoječega stanja (*AS-IS*), dokumentiranju poslovnih procesov, ter izdelavi predloga novih procesov (*TO-BE*). Za zapis poslovnih procesov analitiki uporabljajo jezik BPMN, ki je razumljiv tudi poslovnim uporabnikom ter hkrati vhod za izvajalni jezik BPEL, kjer se procesi izvajajo. Osnovna ideja, ki se uporablja, je metodologija Demingovega PDCA kroga (štiri ključne stopnje: planiraj – izvedi – preveri – ukrepaj), bolj znana kot proces upravljanja in neprestanega izboljševanja v podjetju kot celoti. Na osnovi te metodologije so v podjetju Motorola v ZDA leta 1981 razvili strategijo za poslovno upravljanje imenovano **Six Sigma** [5], ki je sestavljena iz dveh metodologij DMAIC (Define – Measure – Analyze – Improve – Control) in DMADV (Define – Measure – Analyze – Design – Verify). Prva je namenjena izboljšanju poslovnih procesov, medtem ko je druga primerna za definiranje novih. Tu velja omeniti tudi certifikat **ISO 9001:2008** [5], ki ga lahko podjetje pridobi s presojo, ali se formalno določeni poslovni procesi dejansko tudi izvajajo. Vendar pa metodologija/certifikat še ne zagotavlja kvalitete končnega produkta in storitev.

Pri informatizaciji je pomembna usklajenost in prilagodljivost informacijskega sistema zahtevam poslovnega sistema, kjer je največji poudarek na dobrem poznavanju in pravilnem poznavanju poslovnih procesov. Le s pravočasnim odkrivanjem ozkih grl in težavnih korakov pri procesih lahko podjetju zagotovimo konkurenčno prednost, agilnost in razvoj.

### 3.2 Organizacijski izzivi

Največje bogastvo v podjetju je organizacija, kjer je skrito največ procesnega znanja in notranjega znanja zaposlenih. Pri uvajanju informatiziranih poslovnih procesov je potrebno vložiti veliko energije v predstavitev prednosti zaposlenim in dvig njihove motivacije za sprejem novosti, saj se ljudje splošno najbolj bojimo sprememb in se že ob omembi sprememb pojavi odpor in nezadovoljstvo, kajti to pomeni dodatno delo. Izzive pri uvedbi lahko razdelimo v štiri glavne skupine:

- Pri vsakem večjem projektu prenove poslovnih procesov je v prvi vrsti potrebno zagotoviti **podporo vodstva** (direktor, uprava), saj oni odločajo o strategiji razvoja podjetja in razpolagajo z vzvodi za spremembo organizacije in določitvijo prioritet. Največkrat vodstvo odloča o potrebnih spremembah, toda ko potreba izvira od zaposlenih ali procesa samega, si s podporo zagotovi mandat za njihovo izvedbo.
- **Podpora sponzorja** – projekt brez ustreznih sredstev (finančnih in človek urah zaposlenih) nikakor ne more uspeti. Za kandidiranje v letnem planu je potrebno pripraviti predstavitev prednosti in pričakovanih vplivov na zmanjšanje stroškov in povečanje učinkovitosti. V manjših podjetjih je sponzor največkrat ista oseba kot vodstvo; v velikih podjetjih pa sta funkciji ločeni in je za izvedbo potrebno zagotoviti sredstva. Ko sta izpolnjena prva pogoja, moramo v projekt  **vključiti ključne zaposlene**, ki imajo poglobljeno poznavanje procesa in se zavedajo prednosti ter pričakovanih učinkov. Največ časa morajo vložiti v fazi analize in priprave predloga, saj takrat lahko s črpanjem dobrih praks in poznavanjem lastnega okolja pripravijo

najprimernejši načrt za podjetje in ga potem v fazi uvedbe najlažje zagovarjajo. Z ustrezno podporo vodstva pridobijo mandat za uvedbo novega procesa v celotno podjetje.

- Zadnji dejavnik so **zaposleni** vključeni v proces, ki se največkrat bojijo sprememb in se ne zavedajo prednosti. Za njih je potrebno pripraviti delavnice in usposabljanja, ki bodo osredotočene na njihovo vključenost v proces in morebitno reševanje problemov, s katerimi se trenutno soočajo, ali pa razloge in posledice morebitnega dodatnega dela. Usposabljanje zaposlenih je največkrat odvisno od vodstva in ključnih zaposlenih, kako so uspešni pri predstavitvi dodane vrednosti sprememb.

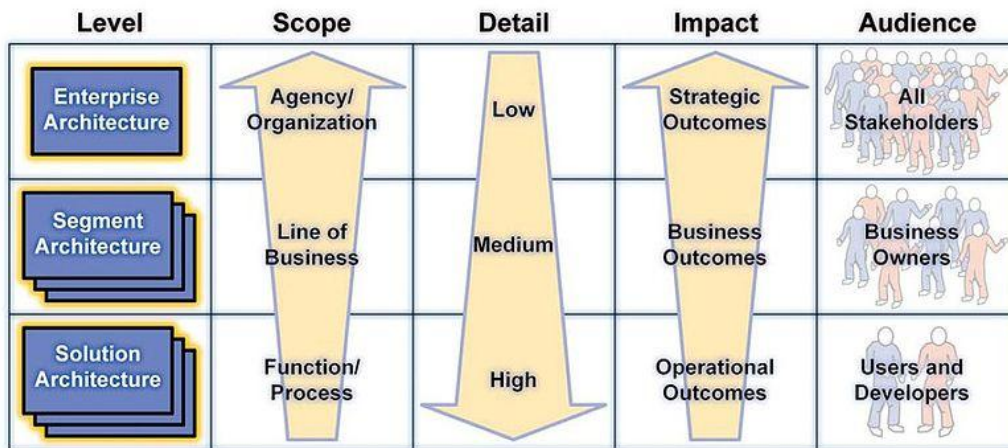
Za uspešno prenovu poslovnih procesov je najpomembnejša prava podpora in vključenost zaposlenih. Prevečkrat pa se pri informatizaciji pojavlja problem, da informatiki ne ločijo potrebe zaposlenih od njihovih preferenc za določeno tehnologijo ter platformo. Poslovne uporabnike ne zanima, ali bodo dobili Microsoft, IBM, Google ali Oracle, njihova glavna skrb je zagotoviti ustrezne rešitve za njihov poslovni proces. Zanimivo je tudi, da se ljudje raje odločamo za rešitve, ki imajo očem prijazen grafični uporabniški vmesnik.

### 3.3 Poslovno-informacijska arhitektura (Enterprise architecture)

Poslovno-informacijska arhitektura (*Enterprise architecture*) predstavlja natančen opis strukture podjetja, razdelitev v podsisteme, povezovanja med njimi, povezovanje z zunanjim okoljem, uporabo terminologije in načela vodenja za načrtovanje in nadaljnji razvoj podjetja. Ta podroben zapis vključuje tudi cilje podjetja, poslovne funkcije, poslovne procese, vloge, organizacijske strukture, poslovne informacije, programske rešitve in računalniške sisteme. Podjetja uporabljajo ta dokument kot orodje, s katerim identificirajo priložnosti za izpopolnitev na učinkovitejši in zmogljivejši način za doseganje ciljev [6].

S poslovno-informacijsko arhitekturo želimo opisati in upravljati z vsemi področji nekega poslovnega sistema. V splošnem jih razdelimo v štiri glavne kategorije: poslovanje (poslovni sistem), informacije, aplikacije in tehnologija. Tako razdelimo celoto v manjša lažje obvladljiva področja, za katere imamo specializirane kadre in so med seboj tesno povezana od zahtev vrha (poslovnega sistema), preko toka informacij in vrst aplikacij (uporabniki), do podrobnosti operacijskih sistemom, ter strojne opreme [27].

Čeprav je poslovno-informacijska arhitektura postala ključni gradnik procesa upravljanja IT v podjetjih, je ne smemo povezovati samo z informatiko. V širšem smislu bi jo morali uporabljati za optimizacijo poslovanja, saj obsega mnogo več in omogoča podjetjem lažje upravljanje poslovne arhitekture, upravljanja zmogljivosti, arhitekture procesov, itd. Na sliki 7. Iz leta 2006 je prikazana primerjava poslovno-informacijske arhitekture z drugimi arhitekturami na značilnostih področja, podrobnosti, vpliva in kroga ljudi, ki so vpleteni v proces. Iz nje lahko razberemo, da je poslovno-informacijske arhitektura na najvišjem nivoju, z malo podrobnostmi, velikim vplivom na doseganje strateških ciljev, ter se tiče vseh ljudi v podjetju.



Slika 7. Povezava z drugimi disciplinami (vir: Wikipedia)

Namen tega poglavja ni se spuščati v podrobnosti, temveč predstaviti osnovno idejo. Za podrobnejšo predstavitev in uporabo v praksi priporočam branje knjige avtorja M. Lankhorsta "Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis", Springer, 2005. Na koncu velja poudariti, da je poslovno-informacijska arhitektura v praksi uporabna predvsem v velikih podjetjih: na celotnem podjetju (javni in zasebni sektor), delu velikega podjetja (poslovna enota), konglomerat več podjetij, ali pa za zunanje izvajanje poslovnih procesov pri več ponudnikih. V splošnem v malih in srednjih podjetjih ni prave dodane vrednosti pri uporabi, ampak lahko le črpajo dobre prakse in znanja, ki nastanejo v procesu poslovno-informacijske arhitekture v večjih podjetjih. Največkrat se to zgodi takrat, ko manjša podjetja poslujejo, ali sodelujejo z večjimi.

### 3.4 Opredelitev razlik med velikimi, srednjimi in malimi podjetji

Namen diplomskega dela se je osredotočiti na mala in srednja podjetja, ki so v nastajanju, ali pa so rasla skupaj z rastjo njihove glavne dejavnosti. V takem okolju se večina podjetij ne posveča upravljanju s poslovnimi procesi. Še manj pa z informatizacijo le-teh, ker ne vidijo nobene potrebe in tudi izgubo časa in produktivnosti v začetkih niso izrazite. Mikro (samostojni podjetniki) in mala (do 5 zaposlenih) podjetja v resnici nimajo konkretne potrebe po specializiranih rešitvah za celotno poslovanje. Količina dokumentov in obseg dela, ki ga opravljajo, sta tako majhna, da uspejo s klasičnim papirnatim poslovanjem. Nekatera si enostavno računovodstvo vodijo sama, večina pa se odloči za zunanje izvajanje računovodstva. Zaradi neobstoja pravega režijskega kadra se jim s pretirano birokracijo ni potrebno ukvarjati, ter se tako lahko posvetijo glavni dejavnosti, ki jim ustvarja dodano vrednost.

Drugačna slika je pri srednje velikih podjetjih, kjer se v splošnem že oblikuje vodstveni kader – režija. Ustvarja se večja količina dokumentov od prejetih, lastnih in oddanih dokumentov. Zaradi povečane kompleksnosti je potrebno učinkovitejše sodelovanje in delo v skupinah. Oblikujejo se standardni poslovni procesi, ki se izvajajo znotraj poslovne funkcije in tudi med posameznimi funkcijami. Seveda v prvi vrsti ostajajo najpomembnejši procesi glavna dejavnost, vendar je zaradi povečanega sodelovanja potrebna disciplina in urejenost dokumentacije. Taka podjetja se največkrat odločajo za uvedbo celovitega dokumentnega sistema, s katerim želijo doseči izboljšanje učinkovitosti, ter zmanjšanje stroškov izvajanja poslovnih procesov. Največkrat se odločajo za uvedbo uveljavljenih

dokumentnih sistemov, ki prinašajo dobro prakso iz večjih podjetij in tudi sorodnih podjetij. Na tej točki pa je glavna razlika med velikimi in malimi podjetji, saj manjši še vedno namenljajo manj sredstev za informatizacijo in je njihovo glavno merilo (posebno izrazito je v trenutni krizni finančni situaciji) cena. Kar pa vedno ne prinese zelenih rezultatov in ni omejeno samo na srednja podjetja. Že večkrat je bilo omenjeno, da podjetja vseh velikosti generalno premalo sredstev namenijo prenovi poslovnih procesov in tako ne izboljšujejo konkurenčne prednosti.

Največja razlika pri velikih podjetjih je sama velikost in kompleksnost sistema. Zaradi različnih strateških in razvojnih usmeritev ima velikokrat vsaka funkcija, področje ali skupina svoj način upravljanja s poslovnimi procesi. Za celovito rešitev se mora podjetje lotiti koncepta poslovno-informacijske arhitekture, ki je predstavljen v prejšnjem poglavju, in na ta način zagotoviti ustrezen pregled in podporo celotnemu poslovanju. Doseganje takega cilja pa zahteva veliko angažiranosti na strani zaposlenih in sodelovanja z izvajalcem, ki je v takih situacijah priporočljivo zunanji in neobremenjen z notranjimi problemi. Zagotovo pa ni vedno tako kritično, saj mnoga velika podjetja že vrsto let vlagajo v upravljanje s poslovnimi procesi in dobro obvladujejo vsa tveganja. Na taki osnovi nastanejo dobre prakse, ki so lahko vgrajene in poenostavijo proces uvajanja informacijske tehnologije v manjša in srednja podjetja.

### **3.5 Paket rešitev za malo in srednje veliko podjetje**

Informatiki se zavedajo, da podjetja vseh velikosti za delo z dokumenti in obvladovanje informacij, potrebujejo dokumentni sistem. Vprašanje pa je, ali je potreben splošen, ki zmore vse, a nič specifičnega, ali pa želijo takega, ki ima podporo za standardne procese, ki potekajo v vseh podjetjih. Še bolj futuristična pa je možnost dokumentnega sistema, ki vpeljuje principe družbenega omreženja – npr.: Facebook, Twitter - v poslovni svet. Menim, da je za slednjega še prezgodaj, saj obstaja še generacijski preskok med tistimi, ki smo odraščali s tehnologijo, in tistimi, ki so spoznali računalnik v kasnejših letih. Zagotovo pa je, da se določeni principi in prijemi družbenega omreženja dobro obnesejo za enostaven nestrukturiran pretok informacij. Pri uvajanju dokumentnih sistemov ne smemo zanemariti vloge ostalih komponent okolja, in sicer sistema ERP (načrtovanje virov podjetja) in drugih baz podatkov.

#### **3.5.1 Opredelitev ključnih procesov**

Povprečno podjetje za računalniško podporo uporablja osebne računalnike z operacijskim sistemom Microsoft Windows in orodji za delo s pisarniškimi dokumenti Microsoft Office ali podobnimi orodji. Pojavljata se še dve alternativni: oblikovalci in navdušenci prisegajo na Apple-ov Mac OS X in iWork; drugi pa podpirajo različice odprtokodnega operacijskega sistema Linux in odprtokodna orodja OpenOffice, itd. Za posameznika ali manjše podjetje je to že dobra osnova za normalno delovanje in skoraj nimajo potrebe po dodatnih aplikacijah ali storitvah, saj vse obvladujejo na enem mestu. Srednja podjetja pa že imajo formalizirane procese in določene tokove, ki jih dokumenti morajo obkrožiti. Računalništvo v oblaku pa prinaša nove modele, s katerimi manjša podjetja pridobijo centralno mesto za delo in shranjevanje dokumentov, ki je dostopno na enem mestu. V tem modelu pa se pojavi prostor tudi za specializirane rešitve, ki poenostavljajo procese.

Procese v podjetju delimo v dve glavni kategoriji: ključni procesi, ki ustvarjajo dodano vrednost, ter podporni procesi. Prvi predstavljajo glavno dejavnost podjetja in so odvisni od

tipa proizvodnje ali načina storitev, ki jih ponujajo. Za te uporabimo specializirane rešitve, ali pa razvijemo lastne aplikacije po meri. Podporni procesi pa zagotavljajo nemoteno poslovanje podjetja in kot samo ime pove, podpirajo izvajanje glavne dejavnosti. Celovita rešitev bi tako morala podpreti naslednje dokumentne procese [16,17]:

- **Trženje in prodaja** - centralna evidenca vseh poslovnih partnerjev (kupcev in dobaviteljev) za izvajanje trženjskih akcij ter prodajnih aktivnosti; podpora izvedbe dogodkov in udeležbe na konferencah; evidentiranje priložnosti in vodenje poslov do podpisa pogodbe; celovito upravljanje odnosov s poslovnimi partnerji.
- **Glavna pisarna (tajništvo)** – opravlja funkcijo prejema in odpreme pošte, ter drugih tipov dokumentov; ustrezno razvrščanje dokumentov v mape in distribucijo po podjetju; evidentiranje komunikacije in podpora poslovanju.
- **Finančno – računovodstvo** – upravljanje s finančnimi in računovodskimi procesi; izdaja računov; evidentiranje in ustrezna obdelava prejetega računa; evidenca finančnih pogodb, naročilnic in zahtevkov; knjiženje in pripravljanje finančnih kazalnikov; itd.
- **Vodenje projektov in dokumentacija** – upravljanje s projekti (planiranje, spremljanje in analiza izvedbe), evidentiranje in hramba projektne dokumentacije ter ostalega dokumentarnega gradiva; nadzor nad delovanjem izvedenega procesa, ter baza znanja za projekte v prihodnosti; upravljanje z viri.
- **Vodenje (direktor)** – enostavno in pregledno spremljanje celotnega delovanja podjetja s ključnimi kazalniki poslovanja in možnostjo vrtanja v globino za pridobivanje podrobnih informacij; ključna vloga je spremljanje planov in realizacije le teh (projektne, finančne, itd.)

V predhodnem seznamu so navedene le glavne lastnosti in zadolžitve posameznih procesov, ki jih lahko informatiziramo ter poenostavimo. Pri celoviti rešitvi za malo in srednje podjetje je ključno iskanje ravnotežja med rešitvami, ki bodo lahko rešile te splošne izzive poslovanja podjetja in hkrati omogočile tudi podporo posebnostim. V nadaljnjih podpoglavjih so zapisane zelene lastnosti posameznih modulov.

### 3.5.2 Elektronsko upravljanje odnosov s strankami

Upravljanje odnosov s strankami ali CRM (*customer relationship management*) je splošno znan in razširjen način podjetij za upravljanje kontaktov s strankami in prodajnimi priložnostmi. Avtomatizirajo se postopki pridobivanja novih strank s trženjskimi akcijami, za pospeševanje prodaje, upravljanje evidence in vseh odnosov z obstoječimi strankami (poslovnimi partnerji) za skupno izvajanje aktivnosti, ter zagotavljanje ustreznega odzivnega časa pri nudenju podpore ali operativnosti. Ključno je, da se postopki podjetja vodijo centralno na enem mestu in vsi ostali sistemi uporabljajo iste podatke. V velikih podjetjih je značilno, da je vsaka organizacijska enota postavljala svoj informacijski sistem in tako se je ustvarilo več različnih podatkovnih baz, ki pa služijo istemu namenu. Največkrat je to baza strank, ki se podvaja in ima zelo različne podatke o strankah zaradi napak pri vnosu ali drugačnega pogleda. Za konsolidacijo takega sistema je potrebno veliko napora. Težava ni

postaviti centralno bazo, temveč prečistiti podatke in jih združiti v skupno bazo. Na podlagi izkušenj velikih podjetij so se manjša naučila in postavljajo centralne sisteme. V zadnjem času pa je najbolj popularen najem storitve CRM v oblaku (primer: Salesforce.com).

Modul CRM za mala in srednja podjetja bi moral vključevati naslednji minimalni nabor funkcionalnosti:

- evidenca strank in kontaktnih oseb;
- upravljanje s trženjskimi akcijami;
- upravljanje prodajnih aktivnosti:
  - evidentiranje kontaktov in prodajnih priložnosti,
  - spremljanje in vodenje nadaljnjih aktivnosti,
  - evidenca ponudb in cenikov.
- možnost povezovanja z obstoječimi IS:
  - kontaktni oziroma klicni center,
  - horizontalne informacijske rešitve,
  - itd.
- spremljanje in analiza konkurence.

Inovativna rešitev CRM pa bi lahko vključevala tudi pridobivanje splošnih podatkov o strankah iz javnih registrov poslovnih subjektov (npr. IPIS, bizi.si). Rešitev bi morala omogočati enostavno iskanje po javnih evidencah in to po standardnih principih povezovanja (spletne storitve). Druga možnost bi bilo pridobivanje posebnih informacij, ki jih potrebujejo specializirane rešitve. Primer bi bila informacija, ali je poslovni subjekt iz Evropske Unije davčni zavezanec [18], za potrebe elektronskega vodenja prejetih računov.

### 3.5.3 Elektronska pisarna

Zadnje desetletje in še zlasti danes podjetja posvečajo velik poudarek ekologiji in zmanjšanju negativnega vpliva na okolje. Prejem, oddaja in ustvarjanje dokumentacije predstavlja enega izmed tistih procesov, kjer je veliko možnosti uvedbe elektronskega poslovanja, s katerim prihranimo velike količine papirja in tudi časa pri iskanju informacij. Po izkušnjah iz prakse [17] so največji potencialni uporabniki modula elektronske pisarne javne ustanove in organizacije. Ti želijo strukturirano rešitev, ki omogoča upravljanje z zadevami, ter ima nastavljiv klasifikacijski in signirni načrt, v skladu z ZUP in UPP (podrobneje predstavljenih v poglavju 3.1). Podjetja v zasebnem sektorju niso tako zahtevna in še danes uporabljajo enostavne ročne evidence prejete in oddane pošte. Distribucija se izvaja ročno: dokumenti se prenašajo od osebe do osebe, se fotokopirajo in na koncu lahko tudi izgubijo v predalu. Namen modula je digitalizacija pomembnejše pošte, elektronska distribucija po podjetju, izvajanje postopkov nad dokumenti in sledljivost izmenjave papirnih in elektronskih dokumentov z zunanjim svetom.

Glavne karakteristike, ki so pričakovane od modula elektronska pisarna za mala in srednja podjetja:

- evidenca prejetih in oddanih dokumentov/pošte,
- digitalizacija papirnih dokumentov,
- elektronska distribucija in izvajanje postopkov nad dokumenti,
- revizijska sledljivost dokumentov,
- dnevnik prejema in oddaje dokumentov/pošte,
- omogoča ustvarjanje dokumentov iz standardnih predlog ter

- enostavne elektronske izmenjave dokumentov.

Ponudniki bi lahko modulu dodali funkcionalnost optičnega prepoznavanja znakov (OCR) pri digitalizaciji dokumentov, ter tako poenostavili elektronsko obdelavo določenih tipov dokumentov. Večja prednost bi bila ponudba dodatne storitve zunanjega izvajanja sprejema, urejanja in digitalizacija tako prejete kot oddane pošte. Naročniku bi tako olajšali celoten postopek, saj bi prejel vso pošto v elektronski obliki in bi bila hitreje distribuirana po podjetju. Naknadno bi pa prejel tudi papirnato obliko. Za pošiljanje pa bi dnevno do določene ure oddali elektronsko obliko dokumentov za oddajo in bi ponudnik poskrbel za tiskanje in razpošiljanje na prave naslove. Edini pomislek pri takem načinu je varovanje osebnih in tajnih podatkov. V tem primeru bi moral ponudnik pridobiti ustrezen certifikat za stopnjo tajnosti, vsaj interno.

### 3.5.4 Elektronsko vodenje prejetih in izdanih računov

Proces upravljanja z izdanimi in predvsem prejetimi računi je zelo kompleksen v velikih podjetjih. V manjših pa to ni izrazito, saj večinoma samo ena oseba upravlja z računi in proces elektronske distribucije in odobravanja ni potreben. Računovodski servis pa poskrbi za pravilno urejenost finančno – računovodskih knjig. Ta modul je namenjen predvsem srednjim podjetjem, čeprav lahko tudi mala podjetja pridobijo boljši pregled in poenostavijo sodelovanje z računovodskim servisom. Pri prejetih računih je glavni namen elektronski pregled (vhod je lahko modul elektronske pisarne), distribucija po podjetju k pregledovalcem in podpisnikom, ter na koncu knjiženje v zaledni sistem ERP, ali posredovanje informacij na računovodski servis. Kot dodatne informacije lahko vsebuje tudi register pogodb in naročilnic za dokumentno podlago in lažjo obdelavo. To zopet pride v poštev predvsem pri večjih podjetjih. Za izdane račune pa ustvarjanje dokumentov in pošiljanje h kupcem. Informacije o dobaviteljih in kupcih se pridobivajo iz skupnega CRM. Za pošiljanje dokumentov se lahko uporablja modul elektronske pisarne. S skupnim pregledom nad prejetimi in izdanimi računi imamo že v dokumentnem sistemu enostaven pregled nad denarnim tokom (prihodki/odhodki).

Modul mora podpirati naslednje funkcionalnosti, da lahko zadosti potrebam tako malega kot srednje velika podjetja:

- vnos, pregledovanje in odobravanje prejetih računov;
- povezovanje z drugimi dokumentnimi podlagami;
- vnos in enostavna evidenca izdanih računov;
- enostavno spremljanje denarnega toka;
- za večja podjetja povezovanje z zalednim sistemom ERP, model odobravanja, izvajanje porazdelitev, nadomeščanja, zavrnitve računa, itd;
- in integracija z računovodskim servisom.

Za bolj ažurno spremljanje denarnega toka bi moral modul vključevati integracijo z elektronskimi bankami, zlasti izdelavo ukazne datoteke za plačevanje prejetih računov v bančni aplikaciji in še več možnost uvoza povratnih informacij o plačilu izdanih računov in stanju na računu. Izvedljivost je odvisna od aplikacije, ki jo uporablja izbrana banka uporabnika. Stroške lahko zmanjšamo tudi z elektronsko izmenjavo računov. V Sloveniji je že od leta 2004 v veljavi standard e-SLOG [19], ki ga je pripravila Gospodarska zbornica Slovenije. Standard poleg računa predpisuje tudi obliko za naročilo, dobavnico, povratnico,

itd. Elektronska izmenjava je možna preko elektronske pošte, kjer moramo ročno zagotavljati prejem in pošiljanje povratnice, ali pa preko posrednika – npr. banke. V Sloveniji je leta 2009 HALCOM v sodelovanju z večjimi slovenskimi bankami predstavil možnost elektronske izmenjave računov v njihovi aplikaciji za elektronsko bančništvo.

### 3.5.5 Elektronsko upravljanje s projekti in dokumentacijo

Splošen modul za podporo upravljanju s projekti in dokumentacijo lahko podpre 80% potreb podjetja za učinkovito poslovanje. Rešitev mora biti nastavljiva ter prilagodljiva, da se lahko prilagodi zahtevam specifičnih procesov in tako omogoča uporabo v različnih industrijah. Prvi pogoj za uspešno uporabo je sprejet pravilnik o projektnem delu, ali pa podoben predpis za funkcijo, ki jo podpiramo, ter ustrezna usposobljenost kadrov za upravljanje s projekti. Modul mora podpirati proces planiranja, spremljanja in analize izvedbe projekta. Z njo si podjetje gradi bazo znanja o projektih in lahko črpa izkušnje za potrebe novih podobnih projektov. Omogočati mora tudi spremljanje izkoriščenosti virov za planiranje izvedbe ali proizvodnje. Dokumentacijo gledamo širše kot samo projektno. Omogočati mora tudi upravljanje z drugo vrsto dokumentacije, od organizacijske do tehnične in tudi splošnih dokumentov, ki nastajajo v podjetju. Modul je samo orodje, ki od podjetja zahteva ustrezno znanje in se lahko prilagodi njegovim potrebam in željam. Za podjetja, ki nimajo izkušenj s projektnim vodenjem, je zanimiva možnost uporabe standardnih principov glavnih metodologij projektnega vodenja (npr.: PRINCE2, Scrum). Priporočljivo je, da ima modul dobre prakse vgrajene v samo delovanje in poenostavi proces uvajanja, ter uporabo orodja za projektno vodenje.

Modul elektronsko upravljanje s projekti in dokumentacijo, bi za mala in srednja podjetja moral vsebovati naslednji minimalen nabor funkcionalnosti:

- planiranje in spremljanje projektov,
- evidentiranje dokumentacije,
- evidentiranje stroškov projektov,
- poročanje opravljenega dela,
- analiza izvedbe,
- izgradnja baze znanja,
- vnos, pregledovanje in izdelava verzij dokumentacije,
- prilagodljivost in nastavljivost,
- in upravljanje z drugimi vrstami in tipi dokumentov.

V manjših in tudi srednjih podjetjih se veliko projektov izvaja v kooperaciji z drugimi podjetji. Najboljša rešitev bi bila, ali uporaba skupne storitve v vseh podjetjih, ali najem storitve projektnega vodenja, ki bi omogočala skupno delovanje. Prava vrednost takega orodja je vidna šele pri tovrstnem sodelovanju, saj je skupno vodenje projektov, stroškov in dokumentacije vitalnega pomena za uspeh projekta. Druga priporočljiva funkcionalnost pa je enostaven izvoz / uvoz podatkov iz projektnega sistema za lažjo obdelavo v drugih orodjih, sistemih ali pa izmenjavo podatkov.

### 3.5.6 Pregledna plošča ("dashboard") za direktorje

Zadnji modul je namenjen vodstvenemu kadru podjetja za celovito spremljanje delovanja podjetja. Tokrat ni to namenjeno samo večjim, temveč tudi manjšim podjetjem, ki želijo na

enem mestu spremljati ključne kazalnike. Najbolj primeren je portal, ki zbira podatke iz več virov in jih prikazuje uporabniku v obliki sistema uravnoveženih kazalnikov, imenovanim tudi BSC (*balanced score card*). Najpogostejše je prikazovanje združenih podatkov v obliki semaforja (zeleno, rumeno, rdeče) ali pa po principu borze z vizualnimi indikatorji rasti, stagniranja in upada. Do podrobnejših informacij se dostopa z vrtnjem v globino, s katerim postopoma prehajamo iz najvišjega nivoja do podrobnejših informacij. Na tem nivoju sami podatki in številke niso dovolj, ampak je zaželeno prikazovanje v obliki grafov, ter izvoz teh podatkov v vrtilne tabele, kjer si jih lahko ogledujemo iz različnih zornih kotov. Z drugimi besedami bi tak sistem lahko opisali kot poslovna inteligenca - BI (*business intelligence*). Največji izziv takega sistema je pridobivanje in "prečiščevanje" podatkov za prikazovanje. Za namen celovite rešitve bi se osredotočili na podatke, ki jih lahko pridobimo iz drugih modulov, ter enostaven vnos nekaterih drugih ključnih kazalnikov.

Pregledna plošča mora vključevati naslednje funkcionalnosti:

- pridobivanje informacij na enem mestu,
- ročen vnos nekaterih informacij,
- prikazovanje v obliki sistema uravnoveženih kazalnikov,
- možnost vrtnja v globino
- in integracija z drugimi ključnimi IS.

Za vodstveni kader je zanimiv tudi koncept vodenja s cilji, ki ga lahko vključimo kot sestavni del tega modula. Z enostavno podporo, ki omogoča postavljanje ciljev, delegiranje v izvajanje in spremljanje izvedbe. V ta namen morajo biti cilji enostavni, razumljivi in predvsem merljivi. Glavni namen je doseči večje razumevanje in vpletenost zaposlenih k doseganju skupnih ciljev podjetja. Vsaka skupina ali organizacijska enota ima svoje cilje, ki prispevajo k skupnim ciljem. Merljivi rezultati posameznih skupin se združijo in se združeno prikažejo kot rezultati strateških ciljev v pregledni plošči.

### 3.6 Projekt prenove procesov in uvedbe rešitev

Projekt prenove poslovnih procesov je zelo rizičen in se ga je potrebno lotiti postopoma z manjšimi obvladljivimi podprojekti. Principi, prijemi in metodologije, ki jih za ta namen uporabljamo so podrobneje opisani v podpoglavju 3.1, kjer je opredeljen tudi namen in smiselnost takega projekta, oziroma upravljanja s poslovnimi procesi. Naslednja faza pa je uvajanje informacijskih rešitev, ki bodo nov proces podprle. Za projekt uvedbe v podjetju uporabljamo naslednjih deset standardnih glavnih aktivnosti, ko se lotevamo klasične uvedbe informacijske rešitve v okolju naročnika, kjer imamo dostop do uporabnikov in njihovih želja. Tako lažje prikojimo rešitev njihovim potrebam in zagotovimo uspešnost uvedbe. Standardne aktivnosti projekta uvedbe so [21]:

- **Planiranje in vodenje** – projektno vodenje in ustrezno planiranje aktivnosti je ključnega pomena za uspeh projekta. Potrebno je paziti, da se plan uskladi z razpoložljivostjo virov na obeh straneh (naročnik, izvajalec) in roki niso zastavljeni preveč optimistično. Opredeliti je potrebno rizične faktorje in stalno spremljati realizacijo, ter prilagajati plan v primeru sprememb.
- **Analiza in uskladitev zahtev** – z vidika izvajalca je to ključna aktivnost, saj se v tej točki dogaja največ spoznavanje obstoječega stanja in procesa pri naročniku – rezultat

je posnetek stanja ali t.i. model "AS-IS". Na usklajevalnih sestankih se pregledajo želje in potrebe naročnika, ter se umestijo v dobre prakse, ki jih omogoča rešitev. Prav tako se opredelijo vse točke povezovanja z zalednimi sistemi ali načini pridobivanja informacij iz drugih virov. Na osnovi vsega se pripravi predlog rešitve ali t.i. model "TO-BE". Pred nadaljevanjem projekta ga mora naročnik potrditi.

- **Načrtovanje** – analitiki na osnovi predloga rešitve še pregledajo potrebne dopolnitve ali pa nove funkcionalnosti. Pripravi se izpopolnjena funkcionalna dekompozicija in vsi potrebni diagrami (procesni, postopkovni, akcijski, itd.) in model podatkov.
- **Specifikacije** – v tej aktivnosti analitiki na osnovi načrta izdelajo podrobne specifikacije, v katerih so jasno opredeljene podatkovne strukture, odvisnosti med komponentami, dogodki nad komponentami in poslovna pravila. Če že obstaja repozitorij standardnih gradnikov in poslovnih pravil, to olajša postopek in zmanjšuje možnost podvajanja istih gradnikov. Zadnji izdelek aktivnosti pa je delujoči prototip rešitve, na katerem naročniku prikažemo predvideni grafični vmesnik in delovanje enostavnih postopkov. Kontrolna točka za nadaljevanje je prikaz prototipa naročniku in njegova potrditev, ki pomeni zeleno luč za pričetek izgradnje.
- **Izgradnja** – ob pravilno izvedenih predhodnih aktivnostih in potrjenima predlogu rešitve ter prototipu (specifikacijah) se lahko izvajalec loti izgradnje v izbrani tehnologiji s primernimi orodji. Če pa predhodnih korakov nismo izvedli, nas lahko zaradi različnega razumevanja končnega rezultata čaka zelo dolga aktivnost izgradnje. Obstajajo tudi drugi modeli razvoja programske opreme (iterativno izboljševanje, agilno programiranje, itd.), ki se lahko tudi v takih primerih izkažejo za zelo učinkovite za notranjo organizacijo razvoja. Pri projektih uvedbe in delom z naročnikom se je iz izkušenj še vedno najbolje izkazal klasični model "waterfall", saj poskuša zagotoviti obvezo od naročnika po čim manjših spremembah pred uvedbo. Ravno te spremembe lahko povzročijo velike stroške in preglavice v projektu uvedbe.
- **Izgradnja povezav** – aktivnost, ki vedno ni nujno potrebna, obsega pa integracije in povezovanje z drugimi sistemi. Ločena je zaradi dodatnega rizika, saj smo odvisni od skrbnikov drugih sistemov. Moramo pa zagotoviti pravilno delovanje pred naslednjimi koraki, kajti velikokrat dostopamo do šifrantov, ali ključnih podatkov, ki so shranjeni v drugih sistemih.
- **Testiranje** – že med izgradnjo – vzporedno s prejšnjimi aktivnostmi - se analitiki lotijo internega testiranja rešitve in povezav. Za funkcionalno testiranje posameznih modulov poskrbijo že sami razvijalci (npr.: uporaba JUnit ali NUnit za testiranje paketov). Analitiki najprej pripravijo protokole testiranja, v katerih so določeni ključni postopki z glavnimi koraki, z vhodnimi podatki in pričakovanimi rezultati. Testiranje se večinoma izvaja ročno zaradi določenih posebnosti ali izjem, ki se jih avtomatsko še ne da kontrolirati. Obstajajo pa tudi produkti za avtomatizirano testiranje rešitev, kjer pripravimo vhodne podatke in kontroliramo izhod. Rezultat so poročila o opravljenem testiranju.
- **Pilotno uvajanje** – vključuje postavitve testnega ter produkcijskega okolja pri naročniku in postavitve, ter nastavitve rešitve za uvajanje v ožji pilotni skupini. Protokoli testiranja so lahko dobro vodilo za spoznavanje in prve korake v rešitvi.

Analitiki morajo pripraviti uporabniška in skrbniška navodila, ter proti koncu izvesti tudi delavnice za splošne uporabnike. Po potrditvi ustrezne rešitve se lahko izvede naslednji korak.

- **Prehod v produkcijo** – ključni trenutek, ko se rešitev uporablja v celotnem podjetju. Namestitvev in nastavitvev morata biti čim bolj enostavni in izvedeni po vnaprej določenem postopku, na podoben princip, kot protokoli testiranja. Tako se izognemo nepotrebnim težavam zaradi nepazljivosti in površnosti.
- **Stabilizacija in optimizacija** – naročniku zagotovimo ustrezno podporo z analitiki, ki v prvih dneh poskrbijo za razreševanje nejasnosti, ter izboljšave, in razvijalcev, ki odpravljajo morebitne napake. Ravno prvi dnevi so ključni zaradi odpora uporabnikov do vsakih sprememb. Skrbimo pa tudi za optimalno delovanje systemskega okolja, saj lahko pride do slabih odzivnih časov zaradi povečanega števila uporabnikov.

Za razliko z rešitvami, ki se izvajajo v okolju naročnika, se pri računalništvu v oblaku uporabljajo drugačni pristopi uvajanja in izobraževanja uporabnikov. Pri storitvah v oblaku ni veliko stika naročnika z izvajalcem, ter tako tudi manj potrebnih prilagoditev in podpore izvajalca. Za uspešno uvedbo je odgovoren nosilec projekta na strani naročnika, ki poskrbi za vse aktivnosti: analiza ponudbe trga, izbere ustrezno rešitev, motivira ostale zaposlene, izvede uvedbo in zagotavlja ustrezno podporo. Ponudniki so osredotočeni na zagotavljanje nivoja storitev in postopnega vključevanja novih funkcionalnosti. Glavni komunikacijski kanali z uporabniki so: spletni forum, wiki-ji, Twitter, istočasno sporočanje, redkokdaj tudi telefonska pomoč, itd. Primer: uporabniki sporočajo težave in predlagajo dopolnitve na forumu, kjer dobijo odgovor in predviden rok za razrešitev težave. Navodila za uporabo so v obliki spletnih videoposnetkov na Youtube.com ali podobni storitvi, ter pomoč na posamezni aktivnosti. Podjetja oziroma naročniki morajo večinoma tako sama poskrbeti za izobraževanje in osnovno podporo zaposlenim.

## 4 Storitve v oblaku

Računalništvo v oblaku je od začetka leta 2010 izrabljen pojem, pod katerim ponudniki oglašujejo vse od klasičnega gostovanja do standardnih spletnih aplikacij. V predhodnih poglavjih sem predstavil prednosti in slabosti, ter načrtal cilj, kakšno storitev bi morale imeti malo in srednje veliko podjetje. Ko pa se lotimo iskanja le-te, nam spletni iskalnik ponudi več kot milijon zadetkov. V tem poglavju bom predstavil ugotovitve več mesečnega iskanja, preizkušanja in primerjanja različnih storitev, ki so bile na voljo v obdobju od februarja do konca maja 2010. Vodilo pri raziskovanju je bilo razlikovanje med lokalnimi in svetovnimi ponudniki, storitvami za splošno rabo in e-poslovanje, ter iskanje celovite storitve, ki bi podprla vse ključne procese malega in srednjega podjetja.

### 4.1 Ponudniki storitev

Trg je še relativno mlad in zato ni presenetljivo, da se dnevno pojavi nekaj deset novih in hkrati jih podobno število tudi ugasne. Zato se je smiselno predhodno pozanimati o stanju podjetja, ki ponuja storitev: uveljavljeno ali novoustanovljeno podjetje; usmerjeno samo v eno storitev, ali pa ima širok nabor drugih rešitev in storitev; ima tradicijo z rešitvami v naročnikovem okolju in se šele loteva storitev v oblaku, ali pa se že od vsega začetka ukvarja s storitvami v oblaku; lokacija ponudnika: globalni ali lokalni; itd. Vse to vpliva na zmožnost ponudnika za uspešno izvedbo storitve. Primer je lahko podjetje, ki se ukvarja s ponudbo in uvajanjem rešitev v naročnikovi infrastrukturi in se odloči prenesti to znanje v oblak, kjer pa je potrebno drugačno znanje in pristop. V prednosti je glede procesnega znanja, toda manjka mu mogoče občutek za enostavnost in agilnost ponudnika. Investicije tveganega kapitala pri ustanavljanju novih podjetij na osnovi dobro zasnovanega poslovnega načrta je trend, ki zagotavlja malim podjetnikom ali posameznikom možnost, da uspejo v prostoru oblaka, kjer kraljujejo veliki. Na koncu jih tako ali tako velika podjetja kupijo, če se ideja izkaže za dobičkonosno.

V raziskavi sem se osredotočil predvsem na ponudnike tipa SaaS, kajti druge tri plasti (PaaS, SIaaS in HaaS) so specifične in zahtevajo določen nivo znanja naročnika za ustrezno uporabo. V splošnem pa med ponudniki storitev za e-poslovanje najbolj izstopajo že uveljavljena podjetja: Microsoft, IBM, Google, Oracle, Salesforce.com, VMWare, Cisco, itd. Težko je predvideti, kateri izmed njih bo v naslednjih desetih letih naredil največji korak naprej. Med ponudniki storitev za splošno rabo pa jih je cela vrsta, ki so nastali na osnovi dobre ideje in poslovnega načrta: Facebook, Twitter, Foursquare, Zynga, Grooveshark, Wikipedia, Freebase, itd.

#### 4.1.1 Globalni ali lokalni ponudnik

Razlika med globalnim in lokalnim ponudnikom na prvi pogled ni velika. Predvsem pri storitvah za splošno rabo je lokacija brezpredmetna, saj v večini primerov upravljamo z javnimi podatki. Pri poslovnih storitvah pa se moramo zavedati težav s primerljivostjo zakonov pri nas s tistimi v državni ponudnika [4]. Hitro se lahko zgodi, da so zaradi razlik na voljo drugim organizacijam v državi ponudnika. Prednost lokalnega ponudnika je možnost vpogleda v delovanje njihovega oblaka, kar pri globalnem ponudniku ni možno. Bolj smo pomirjeni, če vemo, kje so naši podatki shranjeni in kako so varovani. Zadnji problem pa je zaupanje, da nam bo ponudnik zagotavljal zelen nivo podpore in nam pomagal v primeru večjih težav pri uporabi. Tak nivo podpore se lahko zagotovi v SLA-ju, vendar je zato tudi

mesečni strošek višji. Nasprotno pa je lokalni ponudnik v primeru težav res lažje dostopen in mu naročniki lažje zaupajo.

Pri vsakem novem pristopu so naročniki in uporabniki v prvih letih raje previdni in zaupajo lokalnim ponudnikom. Tako se je pojavila tržna niša, ki jo IT podjetja v Sloveniji predvsem v zadnjih 6 mesecih dobro izkoriščajo in poskušajo tržiti vse svoje rešitve in storitve kot računalništvo v oblaku. V prihodnosti, ko bodo sprejeti jasni standardi in merila, bo veliko lažje zaupati tudi globalnim ponudnikom, saj bodo do takrat obstali le najboljši.

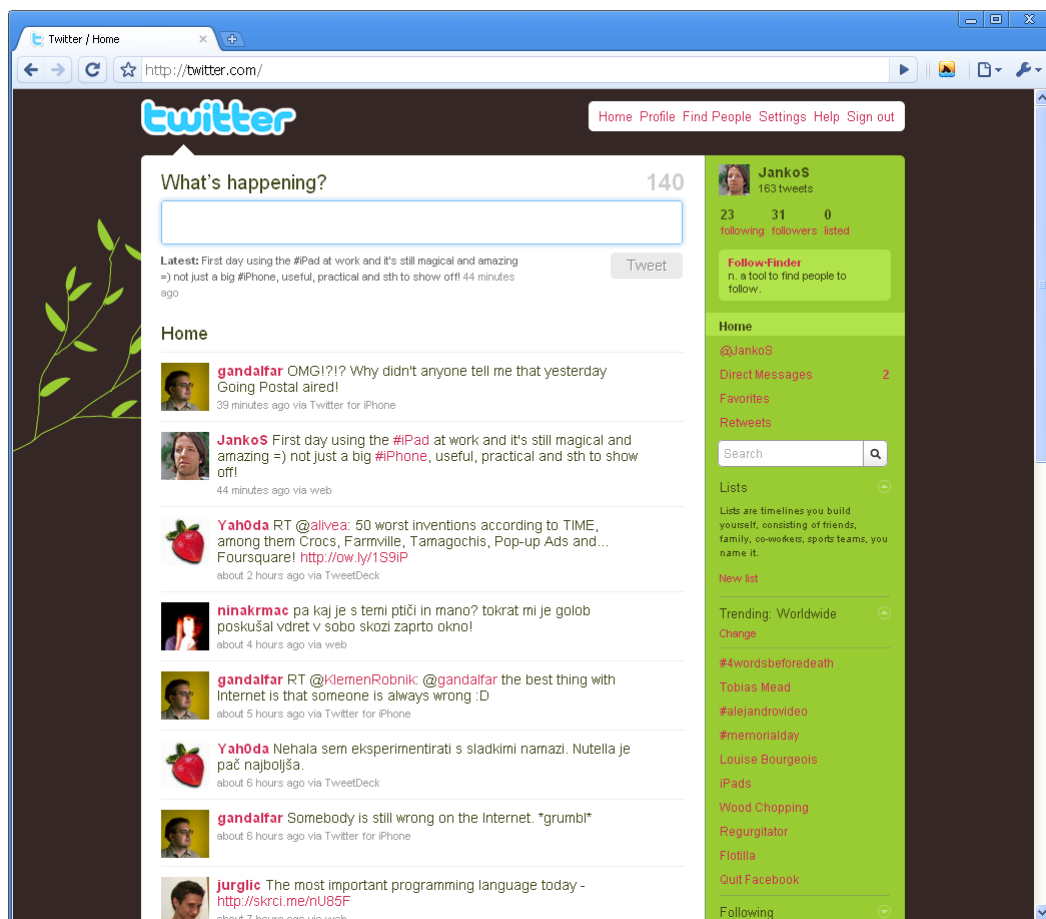
## 4.2 Storitve za splošno rabo

Storitve za splošno rabo je zelo širok pojem in obsega vse od shranjevanja podatkov, izmenjave vsebin, oblikovanja slik, poslušanja glasbe, predvajanja video vsebin, do igranja igrice, ter še naprej. Seznam takih storitev je zelo dolg in se iz dneva v dan podaljšuje. Namen tega poglavja je na kratko predstaviti širok nabor storitev, ki so trenutno na voljo [23].

Na prvem mestu so zagotovo storitve za **družbeno omreženje** (*social networking*), ki omogočajo, da si uporabniki ustvarijo svojo lastno stran/profil, se povezujejo z drugimi člani omrežja, se združujejo v interesne skupine, si izmenjujejo informacije (tekst, slike, video) z drugimi, itn. V poplavi sodobnih strani za družbeno omreženje so dolgo pozabljeni pionirji tega področja. Že leta 1995 se je pojavila spletna stran Classmates.com, ki je omogočala vzpostavitev stika z bivšimi sošolci. Prva prava stran SixDegrees.com s ključnimi elementi sodobnih je bila vzpostavljena leta 1997. Kljub inovativnosti pa je stran prenehala z delovanjem že leta 2001 zaradi slabih poslovnih rezultatov. Ker je bil model zanimiv, je mnogo takih strani pričelo z delovanjem okoli leta 2003. Največja konkurenta od vsega začetka sta bila **Myspace**, ki je namenjen predvsem predstavitvi glasbenih skupin in povezovanju ljudi z enakim okusom za glasbo, ter **Facebook**, ki se je začel kot stran za povezovanje študentov na določenih ameriških univerzah. Facebook je prerasel te okvire in leta 2009 postal vodilna storitev za družbeno omrežje in ima trenutno več kot 400 milijonov uporabnikov. To mu je uspelo z izdajo lastne platforme in API-jev za glavne programske jezike. Tako je odprl vrata množici razvijalcev po svetu, ki so ga izpopolnili z aplikacijami, kar pa je bila v času razlikovanj med podobnimi storitvami glavna prednost. Med množico različnih omrežij so med popularnejšimi **LinkedIn**, **XING** (profil za poslovni svet), **Netlog** (podobno kot Facebook), **Noovo**, itd.

Naslednja popularna storitev je **Twitter**, ki omogoča spletno komunikacijo v stilu kratkih sporočil SMS (do 140 znakov) imenovano tudi mikrobloganje (*microblogging*). Prednost tako kratke vsebine je uporaba mobilnih telefonov za dodajanje vsebine preko aplikacij ali pa pošiljanjem SMS-ov na vnaprej določeno številko. Storitve je postala popularna praktično čez noč in to je avtorjem povzročalo hude težave, saj so bili znani številni izpadi in nedelovanje. Izumili so zdaj že znanega kita "neuspeh" ("*fail*" whale), ki pomiri uporabnike, da je storitev preobremenjena in bo kmalu nazaj. Koncept je preprost, saj uporabniki objavljajo zanimivosti, prigode in novice iz življenja okoli njih. Gre za poenostavitev bloganja, kjer avtor piše daljše članke, ki jih bralci redno spremljajo, ali pa slučajno nanje naletijo med brskanjem po spletu. V poplavi informacij so taka kratka sporočila prava osvežitev in omogočajo hitro spremljanje vsega, kar se dogaja. Vsak uporabnik lahko sledi toku sporočil imenovanih "tweet" drugih uporabnikov in je tako na tekočem z dogodki. Glavna področja uporabe so v hitrejšem širjenju informacij (novic, aktualnih dogodkov), iskanju odgovorov in informacij, izvajanju anket, podpori volilnim kampanjam, izboljšanju stika z javnostjo ali javno podobo, itd. Storitve je postala toliko bolj popularna zaradi dodatnih aplikacij, ki so bile razvite s pomočjo API-jev. Možnost

vklučevanja skrajšanih spletnih naslovov URL (nova storitev), vključevanja slik, povezovanja z drugimi storitvami na spletu, spremljanje trendov, itd. Kratko sporočanje pa prinaša vrednost tudi v poslovnem svetu, kjer lahko zaposleni s pomočjo teh sporočil obveščajo drug drugega o njihovem delu, stanju na projektih, aktualnih dogodkih v podjetju, izmenjajo znanje, itn. Po raziskavi je to prvi in najučinkovitejši korak pri rabi storitev družbenega omreženja v poslovnem svetu.



Slika 8. Osebna stran Twitter.com s prikazom zadnjih "tweet"-ov

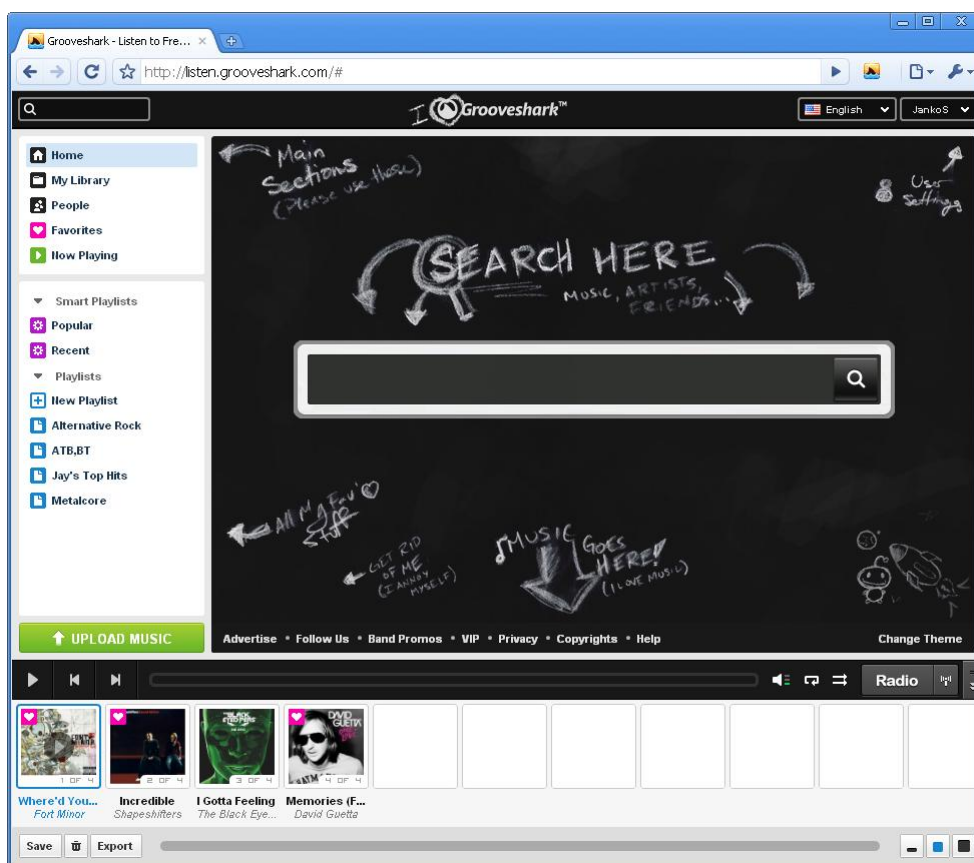
Druga skupina storitev se je prvič pojavila pred dobrimi petimi leti, ko je bila prva video vsebina naložena na spletni portal **Youtube**. Ta dogodek je spremenil način deljenja in gledanja video vsebin na spletu. Ideja je združitev tehnologije z uporabno vrednostjo ob ravno pravem času. Leta 2005 je bilo s tehnologijo Macromedia Flash (pred nekaj leti je podjetje kupil Adobe in preimenoval produkt v Adobe Flash) možno izdelovati bogate spletne strani, ki so lahko vsebovale tudi video vsebine. Ustvarjalci so omogočili enostavno deljenje, komentiranje in vdelovanje video vsebin v druge strani. To pa je bila tista t.i. "ubijalska" funkcionalnost (*killer feature*), saj so vsi nalagali svoje video vsebine in jih vdelovali v svoje spletne strani. Danes je Youtube 3 najbolj obiskana stran z več kot dvema milijardama ogledov na dan. Vsako minuto se na storitev naloži 24 ur video vsebin. Najbolj zanimiv pa je podatek, da bi za ogled vseh video vsebin potrebovali več kot 1700 let in se vsak dan avtomatsko preveri več kot 100 let vsebin za preprečevanje kršenja avtorskih pravic. Od začetkov se je pojavilo mnogo posnemovalcev, med bolj znanimi so **Metacafe**, **Dailymotion**, **Vimeo**, **Hulu** (ponudba TV in filmskih vsebin), itd. Zadnji trend nakazuje, da se video

vsebine (filmi, nanizanke, nadaljevanke, ipd.) selijo na splet kot plačljiva storitev v upanju zmanjšati nelegalno deljenje vsebin na omrežjih vsak z vsakim (*peer to peer*).

Ob bok video vsebinam se postavijo slike in fotografije, ki jih lahko delimo na storitvah **Flickr** ali **PicasaWeb**, ki omogočata enostavno nalaganje in deljenje fotografij na enak način kot pri video vsebinah. Za občasne uporabnike omogočajo brezplačno nalaganje in prikazovanje na spletu. Za druge bolj napredne ali pa take, ki želijo ustvariti spletni arhiv fotografij, pa omogočajo plačljivo storitev vezano na količino podatkov. Vendar ti zneski so zanemarljivi, saj na PicasaWeb za 20 GB plačamo 5 dolarjev letno, za 200 GB pa 50 dolarjev letno, kar je zanemarljiv strošek za stalni spletni arhiv vseh slik. Druga vrsta storitev je izdelava spletnega portfelja na **iStockPhoto** ali **Photos.com**, preko katerega lahko prodajajo svoje avtorske fotografije, amaterskih in tudi profesionalnih fotografov. Še več, za vse nezahtevne uporabnike storitve **Picnik**, **Phixr**, **Photoshop.com** in **Pixlr** predstavljajo spletni urejevalnik fotografij s standardnim naborom funkcionalnosti, ki se lahko poveže z že prej omenjenimi storitvami hrambe fotografij. Poln nabor funkcionalnosti pa ponujajo kot dodatno plačljivo storitev za tiste bolj zahtevne.

Kot sem že omenil so aplikacije in dodatne storitve družbenih omrežij glavna vaba za uporabnike. Dejstvo, da se uporabniki takih storitev najraje zabavajo in igrajo igrice, nas ne sme presenetiti. Najbolj znani aplikaciji na Facebook-u sta Farmville – igramo vlogo kmeta, ki začne z manjšim vrtom in se počasi razvijamo v veleposestnika - in Mafia Wars – igramo vlogo mafijca, ki napreduje po lestvici z opravljanjem raznovrstnih opravil - ustvarjalcev **Zynga.com**. Res neverjetno je, koliko časa ljudje zapravijo ob igranju igrice. Zgovorno je dejstvo, da mesečno okoli 230 milijon uporabnikov igra prej omenjeni in še druge igrice na družbenih omrežjih. Poslovni model je enostaven. Brezplačno napredujemo zelo počasi in smo časovno omejeni na hitrost razvoja. Ponudnik pa nam omogoča bližnjico z uporabo virtualnega denarja (kovancev, točk, ipd.), ki ga lahko kupimo s pravim denarjem ali opravimo nakup na eni izmed partnerskih strani, ali pa se prijavimo v partnersko storitev. Glede na nivo zasvojenosti in želje po napredovanju je ta model res dobičkonosen, zato so se pojavili konkurenti - **Playfish**, **Social Gaming Network**, **Mingleplay**.

Glasba je zadnja izmed multimedijskih vsebin, ki se je znašla med storitvami v oblaku. Ena izmed prvih storitev je bil internetni radio **Pandora**, ki je ponujal iskanje glasbe po ogromni bazi izvajalcev in albumov. Zaradi pravnih ovir izvoza glasbe in avtorskih pravic so storitev kmalu omejili izven meja ZDA z obvestilom, da se trudijo pridobiti ustrezne pravice za trženje glasbe izven meja ZDA. Podobna usoda je doletela tudi storitev **AOL.Radio**. Izziv takih storitev je zagotavljati čistost in ustrezno sankcioniranje kršitev avtorskih pravic. Mednarodno dosegljiva storitev internetnega radia sta med drugim **Jango** in **Last.Fm**, ki sta pravzaprav družbeni omrežji, ki združujeta ljudi z enakim glasbenim okusom. Omembe vredna je tudi storitev **Grooveshak**, ki izmed vseh izstopa po čistosti grafičnega vmesnika, popolne usmerjenosti v nudenje storitve poslušanja glasbe in storitve pametnega radia glede na predhodno všečnost predvajane glasbe. Kršenje avtorskih pravic in nelegalno razpečevanje glasbenih medijev je boleč problem glasbene industrije, ki se ni uspela ustrezno prilagoditi novemu mediju – svetovnemu spletu. Prvi znani primer je **Napster**, ki je leta 1998 povzročil pravi pok in porast širjenja nelegalne glasbe. Industrija se je odzvala s pravnimi sredstvi in poskušala zaščititi glasbo z zaščito v obliki DRM, ki pa se ni izkazala kot učinkovita. Po dolgih 10 – 15 letih neuspešnega boja s piratstvom je glasbena industrija počasi ugotovila, da je pravi način spletna prodaja na **iTunes** ali **Amazon MP3**.



Slika 9. Grooveshark.com – storitev poslušanja glasbe na spletu

**Groupon** ponuja zanimive aktivnosti po znižani ceni za določen dan, ampak le, če se aktivnosti ali promocije udeleži primerno število ljudi. Deluje po principu viralnega marketinga, saj motivira uporabnike, da vabijo prijatelje na ponujene aktivnosti. Na drugi strani pa omogoča ponudnikom aktivnosti v realnem življenju enostaven medij, s katerim lahko dosežejo veliko količino ljudi. Storitev se širi počasi po ameriških in določenih svetovnih mestih in je zato tarča marsikaterega posnemovalca, ki pa ne izbira sredstev. V zadnjem mesecu so se pojavile identične kopije strani v Rusiji in drugih državah. Ideja je dobra in pri storitvah v oblaku se splača biti hiter in se razširiti po celem svetu.

Najbolj splošna storitev in tista, brez katere si ne moremo predstavljati sodobnega brskanja po internetu, je iskanje informacij. V zgodovini je bilo nekaj popularnih iskalnikov od Netscape search in Lycos pa do malo novejšega Altavista. Vse pa se je spremenilo, ko se je pojavila storitev **Google**, ki se je z inovativnim čistim vmesnikom in dobrim algoritmom za indeksiranje vsebin, uveljavil kot prvi iskalnik informacij na svetu. Na osnovi iskalnika in poslovnega modela trženja oglaševalnega prostora na spletu se je Google razvil v vodilnega ponudnika storitev računalništva v oblaku. V zadnjih letih se je pojavila množica iskalnikov, ki so specializirani za določeno področje ali vsebine. Glavni dogodek zadnjih let je vstop Microsofta na tržišče z lastnim iskalnikom **Bing** in izgradnjo storitev okrog njega. Na tako velikem tržišču je konkurenca vedno dobrodošla in vidni so že rezultati izboljšanja drugih storitev, saj se je Google že odzval in prenovil svojo storitev z novimi funkcionalnostmi.

Za zadnjo skupino storitev sem izbral trenutno najbolj aktualno, in sicer storitev določanja pozicije na svetu. S pojavom pametnih telefonov in drugih naprav, ki imajo vgrajen GPS, je postala pozicija eden izmed najbolj popularnih podatkov. Pri Google-u so to predvidevali že

dolgo časa nazaj in so verjetno zato postavili priljubljeno storitev **Google Maps**, ki ima zbrane podrobne informacije o površju in zemljevidih našega sveta. Dodatno omogoča navodila za pot iz točke A v točko B. Nadgradnja tega sistema je **Google Latitude**, ki združuje zemljevid in informacijo o lastni trenutni poziciji in vseh naših prijateljev. Tako lažje sledimo, kje je kdo in tudi organiziramo srečanje. Storitvi **Foursquare** in **Gowalla** sta šli še korak dlje, saj uporabnika motivirata k čim večjemu številu označevanj pozicij in ga nagrajujeta za število označb ali določeno opravilo (npr.: slikanje v restavraciji ob jedi vrste hrane). Z nabiranjem točk pridobivamo nove izzive in ugodnosti. Javno objavljane trenutne lokacije pa ima ena veliko slabost, in sicer kdorkoli na svetu lahko v tistem trenutku ugotovi, kje se nahajamo. Tako na stežaj odpiramo vrata vlomilcem in jih kar prosimo, da nas oropajo, ko se odpravljamo na počitnice in javno dnevno objavljamo, kje smo. Zaradi tega je nastala storitev "Please rob me" (<http://pleaserobme.com/>) z namenom dvigniti ozaveščenje med uporabniki o nepotrebnem prekomernem deljenju informacij na internetu.

Na spletu obstaja še tisoč in ena storitev, ki nam olajša življenje in rešuje probleme. Model računalništva v oblaku se je na področju rešitev za splošno rabo (potrošnike) izkazal za učinkovitega. V poplavi vseh teh storitev se je težko odločiti za samo eno. Jasno pa je, da si jo izberemo v trenutku, ko nekaj iščemo ali rabimo in nam ta storitev to omogoči na enostaven način. Poslovni model teh in tudi drugih storitev je, da brezplačno omogočajo nabor osnovnih funkcionalnosti, medtem ko so dodatne plačljive. Počasi se bližamo viziji, ki si jo je Google postavil z omembo lastnega operacijskega sistema. Klasičnih operacijskih sistemov, aplikacij in rešitev na računalniku ne bo več, temveč bomo vse našli na spletu, v oblaku. Počasi to postaja realnost s konstantnim razvojem spletnih tehnologij, ki omogočajo vse in še več, kar poznamo v današnjih aplikacijah. Prihodnost je zagotovo v pametnih telefonih in napravah, ki so povezane na splet do informacij in storitev dostopajo v oblaku, ter jih krmilimo s prsti (kot npr. Apple iPad).

### 4.3 Storitve za elektronsko pošto in skupinsko delo

Osnovna storitev e-poslovanja v vsakem podjetju je elektronska pošta, ki omogoča asinhrono komunikacijo med več osebami. Nobena druga storitev je še ni izpodrinila, kljub poizkusom za zamenjavo. Zadnji se je zgodil leta 2009, ko je Google objavil izid storitve Google Wave, ki naj bi po njegovem predstavljal novo paradigmo komuniciranja. Po enem letu storitvi ni uspel velik preboj, ker se ne dogaja znotraj, oziroma ni zgrajen okoli elektronske pošte. Na koncu je zaključek, da je kljub okornosti, elektronska pošta še vedno center, okrog katerega se gradijo druge storitve. Za zasebno rabo obstaja mnogo ponudnikov od lokalnega Mail386 do svetovnih: Gmail, Yahoo Mail, Hotmail, itn. Trenutni trend je ponudba neomejenega prostora ali z modelom stalne rasti (Gmail) ali pa navideznega prikaza neskončnega poštnega predala. Na področju poslovne elektronske pošte pa se pojavljata dve skupini ponudnikov: svetovne korporacije storitev IT kot sta Microsoft in IBM ter nov izzivalci – Google in Zoho -, ki imajo izkušnje predvsem na področju storitev na spletu. Kot pri vseh drugih storitvah obstaja še mnogo različnih ponudnikov na tem področju. Glavni razlog za izpostavitve prvih treh je v svetovni prepoznavnosti na poslovnem področju in širokim naborom drugih povezljivih storitev. Zoho kot manj znan ponudnik pa predstavlja resno konkurenco s še širšim naborom storitev, hitro rastjo v zadnjih letih in enako dobro povezljivostjo z drugimi storitvami.

**Google Apps for Business** (<http://www.google.com/apps>) je veliki izzivalec na področju storitev za podjetja na področju elektronske pošte in skupinskega dela. V prejšnjem poglavju sem omenil, da sta glavni dejavnosti podjetja Google storitev iskanja vsebin in trženje oglaševanja na spletu, kar je tudi njihov glavni vir dohodka. Začetki storitve Google

Apps segajo v leto 2004, ko so prvi uporabniki začeli uporabljati beta verzijo storitve Gmail. S postopnimi izboljšavami in dodajanjem funkcionalnosti se je leta 2006 pojavila prva verzija Google Apps for Domains, ki je bila sprva brezplačna. To je standardna praksa pri Google-u, saj z odprtim testiranjem pridobi veliko uporabnikov, ki mu brezplačno preverjajo storitve, sporočajo napake in javljajo ideje za dopolnitve. Od prve objave verzije Premier se je močno usmeril v trženje na področju podjetij (Business) in izobraževalnih institucij (Education). Kot eden začetnikov storitev v oblaku in velike izpostavljenosti na internetu, poskuša prodreti tudi v poslovni svet. V zadnjih letih je v storitve vključil veliko poslovnih funkcionalnosti in orodij za migracijo iz okolij Microsoft Exchange in IBM Lotus Notes/Domino, saj je leta 2009 začel z veliko marketinško akcijo prehoda iz "starih" lastnih infrastruktur za elektronsko pošto in skupinsko delo v njihovo storitev.

Microsoft in IBM sta z manjšim zamikom ugotovila, da se bo klasičen pristop lastne infrastrukture za elektronsko pošto počasi umaknil storitvam v oblaku. Šele leta 2008 sta začela s prvimi poskusi s storitvami v oblaku. Microsoft je leta 2009 lansiral storitev **Microsoft Online Services** (<http://www.microsoft.com/online>), ki poleg Exchange Online (elektronska pošta) vključuje tudi ločene storitve Sharepoint Online (dokumentni sistem), Office Communication Online (istočasno sporočanje). Osnovna storitev elektronske pošte vključuje že vsem znani spletni odjemalec Outlook Web Access z naborom ključnih funkcionalnosti. Z letošnjim letom je ponudbo razširil v celovit paket, ki ga imenuje **Microsoft Business Productivity Suite**, ki združuje že prej omenjeni seznam storitev. Na drugi strani pa je IBM že od leta 2007 pilil storitve v obliki testnega portala Bluehouse, ki ga je leta 2009 na konferenci Lotusphere preimenoval v skupek storitev **Lotus Live** (<http://www.lotuslive.com/>). Princip je ponudba vseh produktov s standardnimi funkcionalnostmi kot storitev v oblaku, na enak način kot izvaja to Microsoft. Ponudba vključuje storitve za podporo sestankom na spletu (Lotus Live Meetings, Lotus Live Events), za skupinsko sodelovanje (Lotus Connections, Lotus Engage) in elektronsko pošto (Lotus Live iNotes, Lotus Live Notes). Razlika pa je ponudba za elektronsko pošto, kjer ločuje dve storitvi: Lotus Live iNotes predstavlja povsem novo storitev, ki jo je pridobil s prevzemom podjetja Outblaze; Lotus Live Notes pa je derivat obstoječega produkta IBM Lotus Notes z možnostjo spletnega dostopa iNotes in debelega odjemalca. Tukaj gre za klasičen primer zmešnjave pri poimenovanju produktov ob prevzemu. Druga vzporednica med obema storitvama (Microsoft Online Services in Lotus Live) je, da poleg lastnega trženja uporabljata tudi široko partnersko mrežo, ki lažje predstavi in prilagodi ponudbo potrebam trga na katerem deluje. Čeprav sta še zelo mladi, imata dokazano zgodovino in uporabnost v poslovnih okoljih, tako da bosta verjetno že v bližnji prihodnosti bolj konkurenčni na trgu.

Zgodovina podjetja Zoho Corporation se prične leta 1996 s podjetjem AdventNet, ki se je primarno ukvarjalo z upravljanjem omrežij. Z razvojem so razširili poslovanje na druge trge – poslovno upravljanje z IT – in leta 2005 pričeli z razvojem storitve za podjetja, ki bi obsegala vse od elektronske pošte, pisarniškega poslovanja, do rešitev za podporo poslovnim procesom. S pojavom koncepta računalništva v oblaku leta 2008 so dosegli zelen uspeh in usmerili še več energije v razvoj storitve **Zoho**, ki na področju elektronske pošte ponuja vse standardne funkcionalnosti. Sprva je ponudba obsegala posamezne module, ki so jih nato združili v skupne module in ponudili pod imenom **Zoho Business** (<http://www.zoho.com/business/>), ki ima zelo podobne funkcionalnosti kot Google Apps. Razlika pa je, da ponujajo specializirane module za posamezne poslovne procese – opis teh modulov je v nadaljevanju. Z dostopom do vseh modulov na enem mestu se že zelo približa ideji o celoviti storitvi za mala in srednja podjetja.

	<b>Google</b>	<b>Lotus</b>	<b>Microsoft</b>	<b>Zoho</b>
Enostavnost prijave	10	8	5	9
Hitrost delovanja	8	6	5	8
Nabor funkcionalnosti	9	5	7	10
Prostor na uporabnika (GB)	25	25	25	25
Cena / uporabnika / leto v USD	50	36	60	50
Kompleksnost konfiguracije	nizka	srednja	visoka	srednja
Prilagodljivost	srednja	nizka	visoka	srednja
Pisarniška orodja na spletu	da	/	/	da
Skupinsko delo	da	delno	delno	da
Razširljiv z drugimi moduli	da	delno	/	Da

*Tabela 1. Primerjava storitev elektronske pošte*

Elektronska pošta, upravljanje s stiki in koledar so glavne funkcionalnosti, ki jih vključujejo vse storitve. Za lažjo primerjavo sem si izbral 10 kriterijev, ki so z rezultati prikazani v tabeli 1. Iz nje je razvidno, da vse storitve ponujajo možnost preizkusa, enako količino prostora na uporabnika in način skupinskega dela na spletu. Glavne razlike pa so vidne pri enostavnosti prijave, kjer se je najbolj izkazal Google s prijaznim postopkom in me razočaral Microsoft s kompleksnim postopkom, ki je namenjen predvsem večjim podjetjem. Pri hitrosti ni bilo bistvenih razlik, razen Lotus in Microsoft sta bila podpovprečna. Zanimiv je podatek, da je najcenejša storitev Lotus Live iNotes, ki pa ima hkrati tudi najmanjši nabor funkcionalnosti. Ostali so v primerljivih 50 dolarjih na uporabnika na leto. Največjo prednost pa imata Google in Zoho, ki imata vključeno lastno pisarniško orodje na spletu (za delo z dokumenti, preglednicami) in sta razširljiva z vmesnikom API z drugimi orodji. Več o razširljivosti v zadnjem podpoglavju. Izrazitega zmagovalca na tem področju ni, saj ima vsak ponudnik prednosti in slabosti. Zagotovo je, da se bosta Google in Zoho trudila pridobiti čim večje število uporabnikov, Microsoft in IBM pa ohraniti svoje uporabnike s prenosom podatkov v oblak.

#### **4.4 Storitve za pisarniško poslovanje**

Klasična namizna orodja za pisarniško poslovanje, kot so Microsoft Office in OpenOffice, se počasi spreminjajo v storitve v oblaku. Vsi glavni ponudniki ponujajo brezplačno uporabo orodij ob njihovih storitvah za skupinsko delo. Edina razlika je IBM, ki tega v svojem paketu trenutno še ne ponuja. Vsi ponudniki ponujajo osnoven nabor funkcionalnosti za delo z dokumenti (Word), preglednicami (Excel) in predstavitvami (Powerpoint). Od prvih verzij naprej omogočajo enostavne funkcije, ki jih uporablja večina uporabnikov, in postopoma dodajajo naprednejše glede na potrebe uporabnikov. Glavne funkcionalnosti so: uvažanje in izvažanje v standardnih formatih, oblikovanje in vstavljanje enostavnih gradnikov (slika, tabela, ipd.), priprava za tiskanje, črkovanje in skupinsko delo (sodelovanje in izmenjava komentarjev). Naprednost je odvisna od zrelosti storitve (časa razvoja), a hkrati vsi zatrjujejo, da je že trenutno stanje primerno za več kot 80% naših zahtev pri delu.

Težko se je odločiti, katero orodje je najboljše. Skupno prvo mesto zasedata storitvi **Zoho Docs** (<http://docs.zoho.com>) in **Google Docs**. Obe sta sestavni del celovitih storitev za skupinsko delo Zoho in Google Apps, opisanih v prejšnjem poglavju. Zoho Docs podpira tri glavne tipe s storitvami Writer, Sheet in Show. Izmed vseh ima podporo za največji nabor funkcionalnosti (npr.: avtomatsko številčenje strani, spajanje dokumentov) z uporabo grafičnega vmesnika (Google Docs tudi omogoča te funkcionalnosti, vendar le z ročnim urejanjem kode HTML). Omogoča tudi možnost uvoza dokumentov iz Google Docs, kar je prikladno pri pridobivanju uporabnikov te druge storitve. V brezplačni različici ponuja vsakemu uporabniku 1 GB prostora za hrambo dokumentov. Nadgradnja na različico "Professional" stane 3 dolarje na mesec in nudi 5 GB prostora. Zadnji paket "Business" pa v osnovni ponudbi za 9 dolarjev na mesec nudi 15 GB prostora za 3 uporabnike. Vsak izmed paketov, poleg več prostora, nudi tudi dodatne funkcionalnosti – preverjanje datotek za viruse, verzioniranje, hkratno delo, itn. Plačljivi paketi so prilagodljivi, saj je za primer podjetja z 10 uporabniki, ki želi hraniti 100 GB podatkov, cena 40 dolarjev na mesec (ali 4 dolarje na uporabnika na mesec).

**Google Docs** (<http://docs.google.com>) je kot glavna Google-ova pisarniška storitev izdelana za enostavno delo in sodelovanje z drugimi na dokumentih. Povezuje se z lastnimi storitvami kot npr. prevod teksta v izbran jezik, ali pa iskanje izbrane besede na spletnem slovarju. Poleg storitev Document, Presentation in Spreadsheet vključuje tudi Form – ustvarjanje spletnih obrazcev - in Drawing – risanje diagramov na podoben način kot v Microsoft Visio. Ustvarjanje dokumentov iz lastnih in javnih predlog je dodatna funkcionalnost, ki je druge storitve ne omogočajo. Brezplačna različica nudi uporabniku shranjevanje 1 GB podatkov in omogoča razširitve z enakimi pogoji kot Picasa: 5 dolarjev na leto za 20 GB, 20 dolarjev na leto za 80 GB in 50 dolarjev na leto za 200 GB. Pri uporabnikih storitve Google Apps pa so te cene občutno višje, saj je za 20 GB potrebno plačati 70 dolarjev (5,83 dolarjev na mesec) letno na uporabnika, za 80 GB že 280 dolarjev (29,33 dolarjev na mesec) letno na uporabnika in za 200 GB kar 700 dolarjev letno na uporabnika (oz. 58,33 dolarjev na mesec).

Podjetje Adobe, kot vodilno na področju prenosnega tipa dokumentov PDF, se je tudi vključilo na trg storitev za pisarniško poslovanje z **Acrobat.com** (<http://www.acrobat.com>). Storitve je še v začetni fazi razvoja in vključuje Buzzword Documents, Presentation (v fazi razvoja) in Table (prva različica z omejeno funkcionalnostjo). Razlika od prejšnjih dveh, ki sta razviti v čisti tehnologiji HTML, je uporaba tehnologije Adobe Flash. Rezultat je bolj dodelan in dinamičen grafični vmesnik, ki pa se ne izvaja na vseh napravah. Funkcionalnosti so omejene, vendar se dnevno dopolnjujejo. Vsak brezplačen uporabnik ima na voljo 5 GB prostora in kot zanimivost lahko samo petkrat izvozi podatke v format PDF, za razliko od drugih storitev, ki nimajo te omejitve. Za nakup polne funkcionalnosti, ki vključuje tudi spletne konference, sta na voljo dva paketa: "Basic" za 15 dolarjev mesečno (149 na leto) in "Plus" za 39 dolarjev na mesec (390 dolarjev na leto). Razlika je, da "Basic" omogoča samo 20 spletnih namizij in 5 hkratnih uporabnikov in "Plus" neomejeno namizij in do 20 uporabnikov spletnih konferenc. Storitve ni primerljiva s prejšnjima, ker nikjer ni navedena cena za razširitev prostora in vključuje nepotrebno funkcionalnost spletnih konferenc. Zanimiva pa je, ker je Adobe pred kratkim predstavil storitev **Adobe eSignatures** (<http://esign.adobe.com>) za elektronsko podpisovanje kateregakoli dokumenta v formatu PDF. To pa lahko predstavlja konkurenčno prednost v bližnji prihodnosti.

Microsoft se kot zadnji pojavlja na tem trgu z objavo storitve **Microsoft Office Web Apps**, ki naj bi začela delovati v drugi polovici leta 2010. Vključevala pa bo spletne različice že znanih orodij Word, Excel, PowerPoint in OneNote z omejenim naborom funkcionalnosti. Omogočalo bo deljenje dokumentov in sodelovanje pri ustvarjanju. Po prvih informacijah je

znano, da bodo podprti vsi brskalniki in ne samo Internet Explorer. Storitve bo vključena v obstoječe produkte, ter storitvi Microsoft Windows Live in Microsoft Online Services Več podrobnosti (cena, prostor in način uporabe) pa bo znanih šele ob izidu storitve.

## 4.5 Storitve za malo in srednje podjetje

Elektronska pošta, orodja za skupinsko delo in pisarniško poslovanje so osnova, brez katere si ne moremo predstavljati sodobnega elektronskega poslovanja. Storitve računalništva v oblaku te tri skupine že dokaj učinkovito pokrivajo in bodo sčasoma postale še uporabnejše. Zadnji sklop pa so storitve za podporo petim temeljnim procesom malih in srednjih podjetij, ki so podrobno opisani v tretjem poglavju. Namen je prikazati trenutno stanje in se osredotočiti na vodilne ponudnike.

### 4.5.1 Upravljanje odnosov s strankami

CRM se kot osrednja rešitev vsakega podjetja pojavlja že dolgo časa, ampak šele zadnja leta pridobiva na popularnosti. Podjetje **Salesforce.com** lahko označimo kot pionirja nujenja storitev CRM-ja v oblaku. Od začetkov leta 1999 so se razvijali in izpopolnjevali in trenutno ponujajo storitve za različne industrije, od malih podjetij, do velikih finančnih ustanov, ter tudi javni sektor. Salesforce nudi štiri glavne storitve: **Sales Cloud 2**, podpora in pospeševanje prodaje; **Service Cloud 2**, nujenja storitev za stranke; **Force.com**, platforma tipa PaaS za razvoj lastnih poslovnih aplikacij; ter **Chatter**, storitev za skupinsko delo v obliki poslovnega družbenega omreženja. Izmed vseh ponudnikov ta storitev omogoča največ funkcionalnosti in prilagodljivosti, ter je hkrati tudi najbolj kompleksna. To je posledica usmeritve v večja podjetja, ki si želijo več svobode in prilagoditve njihovim zahtevam. Ima tudi ponudbo za mala in srednja podjetja z manjšim naborom funkcionalnosti in brez prilagodljivosti za ceno 65 dolarjev na uporabnika na mesec. Medtem ko je cena za polno funkcionalnost, ki je namenjena velikim podjetjem, od 125 do 250 dolarjev na uporabnika na mesec. Z dodatno ponudbo Force.com in Chatter si želi utrditi svojo vlogo kot eden izmed glavnih ponudnikov storitev v oblaku.

**SugarCRM** je drugi velikan na področju storitev CRM-ja, ki pa ni dovolj investiral v oblak. Poleg dveh različic **Sugar Professional**, namenjena malim in srednim podjetjem, in **Sugar Enterprise**, namenjena velikim podjetjem, ponuja še odprtokodno rešitev **Sugar Community Edition**, ki jo lahko poganjamo na lastni infrastrukturi. Njihov cilj je razvijati in izpopolnjevati svojo storitev s pomočjo odprtokodne skupnosti. Nima lastne storitve PaaS, vendar pa ponuja vmesnike API za druge ponudnike, da se povezujejo, ali razvijejo razširitve storitve SugarCRM. Ponudba se nahaja v obliki trga aplikacij imenovanih **SugarExchange**. Storitve je občutno cenejša, saj je cena za mala in srednja podjetja 30 dolarjev na uporabnika na mesec, za velika podjetja pa 50 dolarjev na uporabnika na mesec. S primerljivim naborom funkcionalnosti je resen konkurent Salesforce.com

Za tretjega sem si izbral **Zoho CRM**, ki je s ceno 12 dolarjev na uporabnika na mesec za različico "Professional" najbolj privlačen za mala in srednja podjetja. Ponuja pa tudi različico "Enterprise" za 25 dolarjev na uporabnika na mesec za velika podjetja s podporo za več-nivojsko organizacijsko hierarhijo in dodatnimi funkcionalnostmi. V eni storitvi omogoča vse, kar Salesforce loči v več storitev, od pospeševanja prodaje s trženjem, do storitve podpore za stranke. Ponudba je zaokrožena z nastavljivimi delovnimi tokovi, prilagodljivimi obrazci in možnostjo razširitve z drugimi storitvami, ki jih nudi na storitvi trga aplikacij imenovani **Zoho Marketplace**. Tudi Zoho ne ponuja lastne storitve tipa Paas, temveč ponuja

storitve **Zoho Creator**, ki uporabniku omogoča izdelavo lastnih storitev kar v spletnem brskalniku.

Kot zadnjega sem preizkusil **Intrix CRM**, ki je slovenska storitev in zato zelo zanimiva za primerjavo s svetovnimi ponudniki. Gre za sodobno storitev, ki se po funkcionalnosti enostavno kosa z ostalimi in ponuja zelo zanimivo alternativo. Glavne prednosti so ravno v lokalnem ponudniku, kar nam daje večje zaupanje, ter zagotavlja boljšo integracijo s produkti in storitvami na slovenskem tržišču. Pri cenovnem vidiku pa je z 21 EUR na uporabnika na mesec v zlati sredini. Od vseh štirih se je Zoho izkazal kot najbolj primeren za mala in srednja podjetja, saj ima širok nabor različnih storitev, ki so med seboj povezljive, ter jih ponuja po zanimivi ceni.

#### 4.5.2 Upravljanje z dokumenti

Pri iskanju storitve, ki bi pokrila zapisane zahteve za elektronsko podporo procesu tajništva, delo s prejetimi in oddanimi dokumenti, sem prvič ostal praznih rok. Izkazalo se je, da obstajajo le klasične storitve za upravljanje z dokumenti. Na tem področju pa obstaja cela vrsta različnih storitev. V poglavju o spletnih orodjih za pisarniško poslovanje sta bili že predstavljeni storitvi **Google Docs** in **Zoho Docs**. Med zanimivejše pa spadajo še storitve Box.net, Lotus Live Engage, Xythos On demand, NetDocuments, DocumentTree, Sharepoint Online, itn.

**Sharepoint Online** je spletna različica popularnega orodja za upravljanje z dokumenti za velika podjetja s polnim naborom funkcionalnosti ter kompleksnim vmesnikom. Primeren je predvsem za uporabo v okviru storitve Microsoft Online Services, ter za tista podjetja, ki so večča uporabe Microsoft-ovih orodij. **DocumentTree** ponuja storitev, ki ni primerna za sodobne spletne aplikacije leta 2010. Grafični vmesnik nas vrne nazaj na začetek leta 2000 in nikakor ne ponuja zelenih sodobnih konceptov spleta 2.0. **NetDocuments** je nekoliko naprednejša storitev, vendar ima ključno pomanjkljivost v slabi podpori spletnih standardov. Polna funkcionalnost je omogočena samo v brskalniku Internet Explorer z dodatno razširitvijo ActiveX. Zanimiva je možnost skeniranja dokumentov iz brskalnika, vendar tudi tokrat samo za Internet Explorer. **Xythos On demand** je izvedenka produkta Xythos, ki je namenjen srednjim in večjim podjetjem za upravljanje z dokumenti. Omogoča širok nabor storitev od deljenja datotek, prilagodljivih delovnih tokov, ter program Xythos Drive, s katerim lahko iz namiznega odjemalca upravljamo z vsemi dokumenti. Te štiri storitve so nastale kot izvedenke poslovnih rešitev za lastno infrastrukturo in imajo zato tudi cenovno politiko, ki je usmerjena v večja podjetja.

Glavni predstavnik drugega sklopa storitev je **Box.Net**, ki je enostavna storitev za upravljanje in deljenje dokumentov. Sledi principom spleta 2.0 in se povezuje z drugimi storitvami: za urejanje dokumentov omogoča povezljivost z Zoho Docs, ter omogoča razširitev z drugimi storitvami preko **OpenBox**, ki je podobna storitev kot Zoho Marketplace ali SugarExchange. Ne podpira pa formalnih postopkov delovnih tokov. Podobno storitev ponuja tudi IBM v obliki **Lotus Live Engage**, ki vključuje podobne osnovne funkcionalnosti kot **Box.Net** in jih razširja s storitvami za skupinsko delo. Enako ne omogoča kompleksnih delovnih tokov in nima še razvite storitve za povezovanje oziroma razširjanje z drugimi storitvami. Pravzaprav bi ga po ozadju uvrstili v prvo skupino ponudnikov, vendar se zaradi uporabljenih konceptov spleta 2.0 uvršča v sodobnejše storitve. Prav tako imata obe storitvi po dosedanjih izkušnjah primernejšo ceno tudi za mala in srednja podjetja, saj se cene paketov gibljejo od 15 do 45 dolarjev na uporabnika na mesec.

Pri tem sklopu storitev velja omeniti **OfficeDrop**, ki podjetjem omogoča preusmeritev vse prejete papirne pošte v določen poštni predal, kjer ga ta storitev prevzame, ga digitalizira in dostavi naročniku v elektronski obliki. Svojo ponudbo so razširili še z aplikacijo **ScanDrop**, ki je še namizna aplikacija, ki omogoča skeniranje dokumentov in jih vstavlja neposredno v Google Docs. Z razvojem tehnologije in standardov se lahko v naslednjih letih pojavi čista spletna aplikacija, ki bo omogočala prav to. Že dalj časa pa obstajajo storitve za elektronsko prejemanje faksov. Primer v Sloveniji je storitev **aFax.si**, ki jo vključimo s preusmeritvijo telefonske številke v njihov center. Ob prejemu nam posreduje elektronsko obliko in jo hrani za določen čas.

### 4.5.3 Upravljanje z računi

Na področju upravljanja s prejetimi in izdanimi računi obstajata dve vrsti storitev. Prvi sklop predstavljajo obliko manjšega sistema ERP za mala podjetja ali računovodske servise. Pri takih rešitvah gre za specifične potrebe in prilagoditve zakonodaji. Preveril sem delovanje dveh storitev: **e-Računi** (<http://www.eracuni.com>) in **miniMAX** (<http://www.minimax.com>). Po funkcionalnostih sta primerljivi in omogočata: upravljanje s prejetimi in izdanimi računi, obračun plač, potni nalogi, zaloge, glavna knjiga, itn. Za zelene funkcionalnosti storitve upravljanja z računi omogočata veliko več funkcionalnosti, kar ni v sklopu celovite podpore z dokumentnim sistemom. Zelo dobro pa služita potrebam računovodskih servisov in manjših podjetij, ki želijo imeti urejene knjige in enostaven sistem ERP. Cena storitve je odvisna od zelenih funkcionalnosti in se giblje od 10 do 50 EUR na uporabnika na mesec.

Med svetovnimi ponudniki sem si izbral storitve **Zoho Invoices**, **Fresh Books** in **Simplify This**, ki so najbolj podobne. Zoho Invoices kot del večje celote je specializirana rešitev za spremljanje prejetih in izdanih računov glede na stranke, ki se lahko črpajo iz storitve Zoho CRM, ali glede na projekte, ki se povezuje s podatki v storitvi Zoho Projects. Izmed vseh se je izkazala za najbolj pregledno, enostavno za uporabo in povezljivo z drugimi storitvami. Na drugi strani sta Fresh Books in Simplify This pravzaprav celoviti storitvi, ki vključujeta tudi enostavno upravljanje s strankami in projektno vodenje v povezavi z izdajo računov in vodenjem stroškov. Kot paketa sta primerna za mala podjetja, kjer ni potrebno podpreti kompleksnih delovnih tokov in z informacijami upravljata ena ali dve osebi. Cenovno sta storitvi postavljeni v območju od 20 do 80 dolarjev na uporabnika na mesec, odvisno od števila računov, kontaktov, projektov in sodelujočih na storitvi.

Vsi ponudniki so inovativni in omogočajo naročniku tiskanje in pošiljanje papirnih računov njihovim naročnikom kot plačljivo storitev. Priročno in podjetju prihrani veliko časa in stroškov! V prihodnosti pa se bo vse to poenostavilo, ko bo sprejet širši standard (kot npr. e-SLOG) za elektronsko izmenjavo računov ter drugih dokumentov. Prava storitev, ki bi podpirala proces elektronske distribucije, odobravanja in enostavnega knjiženja prejetih računov, ter upravljanja z izdanimi računi, še ne obstaja in morda niti ni potrebna za mala podjetja. Zagotovo pa obstaja potreba pri srednje velikih podjetjih po enostavni rešitvi, ki bo ta proces podprla in bo omogočala integracijo tudi z njihovim zalednim sistemom ERP. V takem primeru je primerna lokalna storitev, kjer ponudnik opravi tudi storitev integracije na standarden način. To pa je zahtevna naloga, saj obstaja nešteto različnih sistemov z različnimi vmesniki in naborom posebnosti.

#### 4.5.4 Projektno vodenje

Daleč največja ponudba in najbolj razširjene so storitve za projektno vodenje in podporo delu v skupinah. Med najbolj znanimi so: **Basecamp**, **Zoho Projects**, **Goplan**, **5pm**, **Project manager**, **Liquid Planner** in tudi slovenska storitev **Intrix Projects**. Vse storitve omogočajo celovit pregled nad vsemi projekti, planiranje aktivnosti, spremljanje opravljenega dela v urah, spremljanje stroškov, upravljanje s tveganjem, izdelavo poročil, shranjevanje dokumentacije in integracijo z orodji za planiranje projektov (primer: uvoz iz Microsoft Project-a ali Microsoft Excel-a). Pri vseh procesih izpostavljam Zoho, ki s svojim naborom storitev najbolje pokriva vse procese. Pri ponudbah so štirje glavni kriteriji, s katerimi se ovrednoti cena storitve: število projektov, število uporabnikov, količina prostora in časovno spremljanje. Cena za mala podjetja ali skupine se giblje od 10 dolarjev na mesec za 5 uporabnikov, 10 projektov in 1 GB prostora, do približno 100 dolarjev na mesec za neomejeno število uporabnikov in projektov ter 30 GB prostora. Pri izbiri primerne storitve za podporo projektne vodnji jih je smiselno preizkusiti več, saj vsi omogočajo brezplačno uporabo, in jih ovrednotiti glede na lastne potrebe.

#### 4.5.5 Pregledna plošča ("dashboard")

Pregledna plošča za vodstvo je ključnega pomena pri vodenju podjetja, a hkrati funkcionalnost, ki se v praksi največkrat ne uvede. Za dobro delovanje je potrebno imeti strukturirane podatke, iz katerih je možno izluščiti glavne informacije. Največkrat se za uvoz v storitev pregledne plošče uporablja datoteka Excel ali v primerljivem formatih (XML, CSV). Posamezne že prej omenjene storitve vključujejo pregledno ploščo. Pri iskanju sem našel dve storitvi, ki ponujata dva različna pristopa. **KPI dashboard** (<http://dashboard.kpilibrary.com/>) je bolj splošna storitev, ki za ceno 149 dolarjev na mesec za 5 uporabnikov nudi prilagodljiv paket. Z njim lahko ustvarjamo lastne indikatorje, ali pa izbiramo iz knjižnice KPI, določamo kriterije za merjenje, ustvarjamo lastne pregledne plošče in še več. Storitve **iDashboards** (<http://www.idashboards.com/>) pa je bolj specializirana za določene industrije s pred-nastavljenimi preglednimi ploščami. Hkrati pa omogoča podobne prilagoditve kot KPI dashboard. Med preizkušanjem sem ugotovil, da so storitve za to področje že dobro razvite in omogočajo učinkovito spremljanje poslovanja.

#### 4.6 Storitev celovite podpore delovanju malega in srednje velika podjetja

Med raziskovanjem ponudbe storitev računalništva v oblaku sem prišel do zaključka, da še ne obstaja ponudba, ki bi celovito pokrila potrebe delovanja malega in srednje velikega podjetja. Zagotovo pa se ne bo pojavil en ponudnik, ki bi ponudil celovito storitev. Iz trenutnega stanja in trendov v informatiki lahko sklepam, da se bo še okrepilo sodelovanje med različnimi ponudniki, ki vsak zelo dobro pokriva določen proces. Uporabili se bodo sodobni standardi na področju storitveno usmerjene arhitekture, ki pa bo prilagojena specifikam računalništva v oblaku. Nekateri ponudniki že ponujajo vmesnike in lastne platforme, toda to je šele prvi korak k povezovanju. Oblikovati se morajo enotni standardi za povezovanje, storitveno vodilo in celovitega upravljanje računalništva v oblaku na podoben način kot je to definirano pri storitveno usmerjeni arhitekturi. Do takrat pa ostajamo na postopnem razvoju, ki ga omogočajo nove tehnologije in pristopi brez pravega nadzora in upravljanja.



Slika 10. Google Apps Marketplace

Izmed vseh ponudnikov storitev računalništva v oblaku pri celoviti ponudbi za malo in srednje podjetje izstopata samo dva: **Google** in **Zoho**. Prvi postopoma razširja svojo ponudbo Google Apps z dodatnimi funkcionalnostmi s poudarkom na jedro – elektronska pošta, koledar, skupinsko delo in orodja za pisarniško poslovanje. Za povezovanje in razširitev je pripravil vmesnik API za dostop do storitev Google Apps, s katerim lahko drugi ponudniki integrirajo svojo storitev v Google Apps. Na začetku marca 2009 pa je predstavil še storitev **Google Apps Marketplace**, kjer ponudniki ponujajo dodatne brezplačne ali plačljive storitve, ki so integrirane v Google Apps. Uporabniki tako lahko enostavno vključijo storitev CRM ali vodenja projektov v svoje obstoječe okolje na Google Apps. Tako se Google lahko ukvarja z jedrom in prepusti podporo procesom ponudnikom, ki so specializirani na tem področju. Na drugi strani pa Zoho že ima v svojo ponudbi vse storitve, ki jo malo in srednje veliko podjetje želi. Te storitve so med seboj močno povezane, kar zagotavlja enostaven prenos in uporabo podatkov drugih storitev. Na podoben način kot Google ponuja storitev **Zoho MarketPlace** za integracijo storitev drugih ponudnikov v okolje Zoho. V primerjavi z Google Apps API nabor funkcionalnosti vmesnika API ni tako bogat, vendar omogoča potrebne osnovne funkcionalnosti. Glavna prednost pred Google-om pa je v širokem in bogatem naboru storitev, ki jih pri drugih ponudnikih ni možno dobiti v enem paketu. Druga prednost pa je storitev **Zoho Creator**, s katero lahko s spletnim grafičnim vmesnikom izdelamo manjšo aplikacijo, ki lahko vključuje več obrazcev z enostavnimi delovnimi tokovi in pregledi nad podatki. To je še ena prednost za manjša podjetja, ki želijo na brez kompleksnega razvoja podpreti enostaven proces. Čeprav ima Google večjo prepoznavnost in se je z Google Apps Marketplace približal Zoho-tu, ga še ni povsem dohitel. Tako je najprimernejši paket za mala

in srednje velika podjetja Zoho Business, ki ga je možno enostavno razširiti z drugimi storitvami, ki jih nudi Zoho.

Ponudniki, ki omogočajo povezovanje in nadgrajevanje z drugimi storitvami, bodo v prihodnosti zagotovo uspešni. Tisti, ki niso dovolj zgodaj začeli z lastnim razvojem, se bodo lahko v bližnji prihodnosti zanesli na PaaS, ki jim omogoča na najbolj optimalen način izkoristiti zmogljivosti računalništva v oblaku. Storitve pa so enostavno prenosljive iz enega v drug oblak iste vrste PaaS. Na napoved, da je prihodnost v oblaku, še najbolj stavi Google, ki bo svojo ponudbo storitev v oblaku na koncu letošnjega leta zaokrožil z izdajo lastnega operacijskega sistema imenovanega Chrome OS. Po skopih informacijah bo lahki spletni odjemalec, izvedenka brskalnik Google Chrome, s katerim bo omogočeno enostavno vstopno okno do storitev računalništva v oblaku. Verjetno jih bo možno tudi povezovati in združevati. Zaradi usmerjenosti v storitve oblaku se bodo po predvidevanjih zmanjšale zahteve po lokalnih zmogljivostih in prostoru na disku.

## 5 Vrednotenje naložb v oblak v primerjavi z lastno infrastrukturo

Podjetje, ki se je odločilo za informatizacijo poslovnih procesov, se sooča s težko odločitvijo, katera izmed poti – naložba v lastno infrastrukturo ali najem storitve v oblaku – je stroškovno ugodnejša in hkrati učinkovita. Vsako podjetje ima svoja merila za odločitev, toda dva ključna pokazatelja sta skupni stroški lastništva (TCO) in donosnost naložbe (ROI). Namen raziskovalnega dela, storitev v oblaku in primerjava z rešitvijo na lastni infrastrukturi, je poskusiti odgovoriti na vprašanje, ali so storitve v oblaku res tako cenovno ugodne, kot se jih oglašuje. Po kriteriju funkcionalnosti, kot je predstavljeno v četrtem poglavju, so podobne ali celo enostavnejše za uvedbo v manjše ali srednje veliko podjetje.

### 5.1 Opredelitev domene

Kot cilj sem si zadal primerjati TCO nakupa dokumentnega sistema povprečnega slovenskega ponudnika in najema storitve v oblaku. Razlog za izbor povprečnega ponudnika lastne infrastrukture je v nejasno opredeljenih cenah licenc, ki se prilagajajo strankam, in razlikami v ceniku storitev na področju IT, kjer sem se odločil za referenčni cenik GZS [24]. Povprečen strošek opravljene ure zaposlenega sem izračunal iz povprečne slovenske plače in dodal posredne stroške, ki jih zaposleni ustvari na delovnem mestu, kar nanese na približno 15 EUR / uro oziroma 120 EUR / čl. dan. Zaradi hitrega razvoja in sprememb na področju informatike sem za primerjavo TCO izbral malo podjetje s 5 zaposlenimi in srednje veliko podjetje s 40 zaposlenimi. Spremljali se bosta dobi dveh in petih let, saj je zanimivo primerjati stroške začetnega uvajanja informacijske rešitve in dolgoročnega vzdrževanja in zagotavljanja operativnosti. ROI pa je mogoče še boljši pokazatelj dejanske vrednosti naložbe v informatizacijo poslovnih procesov. V celoti je odvisen od meril oziroma ciljev podjetja pri takem projektu. Glede na hitro rastoče število storitev računalništva v oblaku in grobo oceno predvidevam, da bodo stroški storitve bistveno nižji od naložbe v lastno infrastrukturo.

#### 5.1.1 Skupni strošek lastništva (TCO)

Po definiciji je skupni strošek lastništva ali TCO finančna ocena, s katero kupci in direktorji podjetij ugotavljajo neposredne in posredne stroške izdelka, storitve ali sistema. Uporablja se praktično na vseh področjih poslovanja. Za izračun TCO informacijske rešitve sem izbral Gartner-jevo metodologijo za ocenjevanje TCO življenjskega cikla aplikacije [25]. Če bi želeli celovito zajeti stroške, bi jih razdelili v štiri kategorije: **stroški za vzpostavitev**, **stroški za delovanje**, **stroški za spremembo** in **stroški za prenehanje delovanja**. Za zadnjo obstaja zelo malo podatkov, saj se večina aplikacij v podjetju uporablja za nedoločen čas in je vseh strah zamenjave obstoječega sistema. Večji poudarek je namenjen prvim trem z zanimivim dejstvom, da strošek izbora in nakupa rešitve predstavlja grobo samo od 15% do 20% celotnih stroškov življenjskega cikla aplikacije.

**Stroški za vzpostavitev** obsegajo vse stroške, ki so ustvarjeni do trenutka, ko v produkcijsko delovanje lansiramo prvo verzijo aplikacije. Ti obsegajo prvotni projekt izbora / nakupa ali razvoja nove aplikacije. Po Gartner-jevi metodologiji se prvi sklop stroškov zaključi s prvo živo verzijo, čeprav se v mnogih podjetjih do prave produkcije razvrsti več verzij ali podverzij. V splošnem imajo podjetja sama zelo dober pregled nad to kategorijo stroškov.

**Stroški za delovanje** obsegajo obnovo licenc programske opreme, število opravljenih ur zaposlenih namenjenih izključno za aplikacijo in polni stroški infrastrukture ter storitev, ki podpirajo delovanje določene aplikacije. Pri tej skupini je potrebno ločiti diskretne in združene stroške, saj se lahko določene aktivnosti izvajajo v okviru skupnih služb ali pa aplikacija deli vire podatkovnega centra podjetja. V takem primeru je potrebno razviti poseben model, ki bo upošteval vse spremenljivke in podal pravo vrednost stroškov za aplikacijo.

Pri **stroških za spremembo** pa se združujejo vsi stroški povezani z odpravo napak, ohranitvijo celovitega delovanja, spremembo strukture aplikacije za doseganje poslovnih zahtev in preventivnega vzdrževanja. Vključevati mora tudi dodatne stroške povezane z razširitvijo in integracijo funkcionalnosti po uspešnem prehodu v produkcijo.

Pri primerjavi storitev v oblaku in nakupu lastne programske opreme je pri vse skupinah jasna razlika v količini stroškov, ki so prisotni pri celotnem življenjskem ciklu informacijske rešitve. V oblaku so določeni stroški – strojna oprema, varnostne kopije, nadgradnje – vključene v stroške najema in zanimivo je primerjati obe vrsti. V takem primeru predvidevamo, da poskrbimo za optimalen sistem na lastni infrastrukturi in da ponudnik storitve v oblaku resnično izvaja vse obljubljenе aktivnosti. Velik vpliv na stroške aplikacije ima velikost in število ljudi, ki jo uporablja. Kajti z rastjo velikosti aplikacije, se hkrati povečuje tudi kompleksnost podpornih funkcij: povečajo se potrebe po zmogljivostih in diskovnem prostoru; večje aplikacije so bolj kritične za poslovno uporabo in zahtevajo višjo zanesljivost in varnost; zaradi velikosti prihaja vedno več potreb po spremembah, ki jih je potrebno učinkovito obvladovati. Pri tako velikem številu spremenljivk, ki vplivajo na stroške, je zelo težko podrobno spremljati vse vidike, zato se je potrebno osredotočiti na ključne kriterije.

### 5.1.2 Donosnost naložbe (ROI)

Definicija ROI je razmerje, ki se odraža v odstotkih, med pridobljenimi ali izgubljenimi učinki glede na naložbo v izdelek, storitev ali sistem [21]. Pri informatiki se največkrat uporablja za meritev dolgoročne učinkovitosti ali koristnosti naložbe v opremo IT in storitve IT. Izraža se lahko v količini prihranjenega denarja in časa, ali številu mesecev potrebnih, da se naložba povrne in kot posledico ustvarja prej omenjene prihranke. Namen uvedbe dokumentnega sistema je poenostaviti in pohitrilo delo, ki ga zaposleni potrebuje za svoje delo: pohitritev in večjo kontrolo nad standardnimi postopki, lažje in hitreje pridobivanje pravih informacij, manjša poraba papirja in večja učinkovitost zaposlenega. Pri izračunu ROI za dokumentni sistem največkrat uporabimo prihranek denarja pri obdelavi enega dokumenta v elektronski obliki v primerjavi s papirjem. Za primer se pri uvedbi sistema za elektronsko vodenje in odobravanje računov na en dokument prihrani od 7 do 12 EUR.

## 5.2 Merila za vrednotenje rešitev

Za direktorje in vodilne kadre, ki sprejemajo odločitev, je najbolj pomemben kazalnik ROI, saj jih zanima, v kolikšnem času in kakšen učinek bo dosežen z uvedbo dokumentnega sistema. Pri moji raziskavi pa so končni učinki obeh sistemov primerljivi z minimalnim

odstopanjem. Zato se bom v nadaljevanju osredotočil na kazalnik TCO, kjer bodo bistvene razlike med lastno infrastrukturo in oblakom. Zelo težko je zajeti res vse stroške življenjskega cikla aplikacije, v našem primeru dokumentnega sistema, ki podpira funkcionalnosti od prejete pošte, prejetih in izdanih računov, projektnega vodenja, upravljanja odnosov s strankami in pregledno ploščo za direktorje. Poleg nakupa in uvajanja se bo po nekajletni uporabi pojavila potreba po prilagoditvah na zahtevo potreb podjetja. Rešitev po preteku pet let ne bo prenehala z delovanjem. Pregled domene in stroškov, ki se bodo primerjali, je predstavljen v tabeli 2. Izračun vseh stroškov bo predstavljen v valuti EUR z ustrezno obrazložitvijo, kaj vključuje.

<i>Sklop</i>	<i>Podroben opis in razdelitev stroškov</i>
<b>Opis domene</b>	Podjetje MALO s 5 zaposlenimi <ul style="list-style-type: none"> <li>• dokumentni sistem bodo uporabljali vsi</li> <li>• 1 direktor, 4 uporabniki</li> </ul> Podjetje SREDNJE s 40 zaposlenimi <ul style="list-style-type: none"> <li>• dokumentni sistem bo uporabljajo 30 uporabnikov</li> <li>• 1 direktor, 3 vodje področij, 26 uporabnikov</li> </ul> Stroški se spremljajo za dobo 2 in 5 let. Prilagoditve in dopolnitve v 3. in 4. letu. Rešitev se uporablja tudi po preteku 5 let.
<b>1. Stroški za vzpostavitev</b>	a) projekt raziskovanja trga za primerne rešitve b) nakup ali najem licenc c) vzpostavitev strojne in programske opreme d) projekt uvedbe
<b>2. Stroški za delovanje</b>	a) obnova licenc b) celovita podpora delovanja rešitve c) operativno vzdrževanje strojne in programske opreme d) drugi posredni stroški
<b>3. Stroški za spremembo</b>	a) odprava napak b) dopolnitve zaradi zakonskih sprememb c) prilagoditve za doseganje poslovnih zahtev d) preventivno vzdrževanje

*Tabela 2. Merila za vrednotenje rešitev*

### 5.3 Naložba v lastno infrastrukturo za IT

Nakup lastne strojne in programske opreme za računalniško okolje in licenc za informacijske rešitve je klasičen pristop. Povprečni slovenski ponudnik dokumentnega sistema ponuja rešitev na platformi Microsoft, Oracle, IBM ali pa tudi že na odprto-kodni platformi. Pred uporabo je potrebno vzpostaviti ustrezno okolje, prilagoditi in integrirati rešitev z obstoječim okoljem, ter ga uvesti v podjetje. Po uspešnem prehodu v produkcijo se lahko mesečno plačuje osnovno vzdrževanje, kar vključuje odpravo napak, obnovo licenc in upravičenost do novih verzij. Tako vzdrževanje se vrednoti kot 25% vrednosti celotnega projekta ali pa samo licenc. Za prehod na novo verzijo se pogosto obračunajo dodatne storitve prehoda. Vsaka

dopolnitev z novimi funkcionalnostmi (razen za potrebe prilagoditev zakonskim spremembam) se dodatno zaračuna. Standardna praksa je, da se med izvajalcem in naročnikom vzpostavi partnerski odnos, kjer so vključeni pogoji in dodatne ugodnosti za dolgoletno sodelovanje.

	2 leti		5 let					
	MALO	SREDNJE	MALO	SREDNJE				
<b>1. Stroški za vzpostavitev</b>	<b>18.600</b>		<b>37.800</b>					
	a	1.800	2.400	a	1.800	2.400		
	b	1.200	9.000	b	1.200	9.000		
	c	8.000	15.000	c	8.000	15.000		
	d	7.600	11.400	d	7.600	11.400		
<b>2. Stroški za delovanje</b>	<b>8.080</b>		<b>18.970</b>		<b>19.000</b>		<b>45.660</b>	
	a	300	2.250	a	1.200	11.000		
	b	6.480	11.520	b	10.800	20.160		
	c	1.200	3.600	c	4.500	10.500		
	d	1.000	1.600	d	2.500	4.000		
<b>3. Stroški za spremembo</b>	<b>1.440</b>		<b>2.880</b>		<b>9.600</b>		<b>16.200</b>	
	a	720	1.440	a	1.800	3.600		
	b	0	0	b	0	0		
	c	0	0	c	6.000	9.000		
	d	720	1.440	d	1.800	3.600		
<b>Skupaj</b>	<b>28.120</b>		<b>59.650</b>		<b>47.200</b>		<b>99.660</b>	

*Tabela 3. Stroški naložbe v lastno infrastrukturo za IT*

V prvem sklopu sem za projekt raziskave (1.a) predpostavil, da malo podjetje potroši 15 človek dni (v nadaljevanju čl. dni), srednje pa približno 20 čl. dni. Povprečna cena licence (1.b) se giblje okrog 500 EUR za skrbnika oziroma direktorja, ter 250 EUR za navadnega uporabnika. Za nakup strojne in programske opreme (1.c) se predvideva srednje zmogljiv strežnik s potrebnimi licencami programske opreme (Windows). Stroške je možno zmanjšati z uporabo odprto-kodnih programov. Projekt uvedbe (1.d) pa obsega naročnikovih 10 čl. dni za malo in 15 čl. dni za srednje podjetje. V drugem sklopu se obnova licenc (2.a) izračuna kot 25% vrednosti licenc od drugega leta dalje. Potreba po celoviti podpori za delovanje (2.b) se zmanjšuje z leti uporabe, in sicer prvo leto 40 ur ali 24 ur na mesec, drugo leto 24 ali 12 ur na mesec in od tretjega leta naprej 16 ali 8 ur na mesec. Stroški operativnega vzdrževanja strojne in programske opreme (2.c) za malo podjetje vključujejo najem storitve za vzdrževanje in srednje število ur, ki jih zaposleni informatik potroši za izvajanje podpore. Vključen je tudi pavšal potreben za nadgradnje in menjavo strojne ter programske opreme zaradi okvar in potreb po dodatnih zmogljivostih. Drugi posredni stroški (2.d) so ovrednoteni kot 500 EUR na leto za malo in 800 EUR na leto za srednje podjetje. V tretjem sklopu se pod stroški za

odpravo napak (3.a) združuje samo izguba časa zaradi nedelovanja v obsegu približno 2 uri ali 4 ure za srednje podjetje na mesec. Odprava napak je vključena v strošek vzdrževanj (2.a). Zakonske dopolnitve (3.b) so prav tako vključene v strošek vzdrževanja. Čas potreben za vpeljavo pa je zanemarljiv, saj se zakonske spremembe ne dogajajo vsak dan (primer večjega prehoda je iz valute SIT v EUR leta 2007). Za dodatne prilagoditve (3.c) v prvih dveh letih ni predvidenih sredstev. V naslednjih treh letih pa se predvidevata dve ali tri večje prilagoditve v obsegu 5 čl. dni. Preventivno vzdrževanje (3.d) v obsegu 2 za malo ali 4 ur na mesec za srednje podjetje.

Večina podjetij je prepričanih, da je začetna naložba v nakup strojne in licenc programske opreme največji strošek. Toda na daljše obdobje se izkaže, da vsi stroški do prehoda v produkcijo obsegajo od 15% do 20% stroškov življenjskega cikla aplikacije. Iz izračunov v tabeli 3. je razvidno, da se veliko stroškov pojavi tudi za podporo delovanju in sprememb v aplikacijah. Še enkrat poudarjam, da so izračunu zgolj informativne narave na osnovi povprečnih cen in grobih predpostavk v malih in srednje velikih podjetjih.

## 5.4 Naložba v storitve računalništva v oblaku

Za izračun TCO sem izmed vseh različnih ponudnikov storitev računalništva v oblaku izbral **Zoho.com**, ki na enem mestu najbolj celovito pokrije zelene funkcionalnosti. Pregledna plošča za direktorja pa bo realizirana v storitvi **KPI dashboard**. Za razliko od nakupa licenc in lastne infrastrukture nam ni potrebno skrbeti za vzdrževanje strojne in dodatne programske opreme. Prilagoditve in integracije so težje izvedljive, če storitev nima razvitih vmesnikov API. Za izvedbo se moramo obrniti k usposobljenemu zunanjemu izvajalcu. Slabost je tudi samo najem licence, kar pomeni, da ob koncu najema storitve zgubimo pravico do uporabe in v večini primerov tudi do podatkov, ki jih je pred izklopom potrebno izvoziti. V primerjavi s kupljenimi licencami je to lahko problem, saj moramo pred prekinitvijo pogodbe zagotoviti ustrezno varnostno kopijo, oziroma prenos podatkov v drug sistem. Cena storitev računalništva v oblaku je pri večini ponudnikov v USD. Za preračun v EUR sem uporabil srednji tečaj Banke Slovenije na dan 5. junij 2010, ki je znašal 1 EUR = 1.20600 USD.

	2 leti		5 let					
	MALO	SREDNJE	MALO	SREDNJE				
<b>1. Stroški za vzpostavitev</b>	<b>12.020</b>		<b>19.090</b>					
	a	1.800	2.400	a	1.800	2.400		
	b	2.620	5.290	b	2.620	5.290		
	c	0	0	c	0	0		
	d	7.600	11.400	d	7.600	11.400		
<b>2. Stroški za delovanje</b>	<b>11.920</b>		<b>23.290</b>		<b>25.900</b>		<b>50.500</b>	
	a	2.620	5.290	a	10.480	21.160		
	b	8.100	16.200	b	12.420	24.840		
	c	0	0	c	0	0		
	d	1.200	1.800	d	3.000	4.500		
<b>3. Stroški za spremembo</b>	<b>0*</b>		<b>0*</b>		<b>6.000*</b>		<b>9.000*</b>	
	a	0	0	a	0	0		
	b	/**	/**	b	/**	/**		
	c	0	0	c	6.000*	9.000*		
	d	0	0	d	0	0		
<b>Skupaj</b>	<b>23.940</b>		<b>42.380</b>		<b>43.920</b>		<b>78.590</b>	

\* stroški dopolnitev so variabilni in odvisni od ponudnika storitve; za specifične rešitve je potreben lasten razvoj in integracije z vmesniki API

\*\* prilagoditve zakonskim spremembam so odvisne od vrste ponudnika (lokalni / svetovni)

*Tabela 4. Stroški naložbe v storitve računalništva v oblaku*

Že na prvi pogled je očitno, da je najem storitve resnično ugodnejši od naložbe v lastno infrastrukturo. Stroški za vzpostavitev strojne in programske opreme (1.c), operativno vzdrževanje strojne in programske opreme (2.c), odprava napak (3.a) in preventivno vzdrževanje (4.d) je pri storitvah že vključeno v strošek najema storitve. Stroški projekta raziskovanja (1.a) in projekta uvedbe (1.d) so identične lastni infrastrukturi, če upoštevamo podobne pogoje in uporabimo pri uvedbi zunanjega izvajalca, ki pozna storitev. Za najem licenc (1.b) pa je zanimiva točka preloma, saj je s polno funkcionalnostjo pravzaprav dražji za malo podjetje. Medtem ko srednje podjetje prihrani skoraj 50% pri uporabi za eno leto. Za obnovo licenc (2.a) pa velja obratno, saj je potrebno enak strošek plačevati vsako leto, medtem ko pri nakupu licenc plačujemo 25% obnovo. Stroški enoletnega najema storitve Zoho so razdeljeni za malo podjetje:

Docs 360 USD/leto, Invoice 180 USD/leto. Crm 720 USD/leto in Project 100 USD/leto; skupni strošek je 1.360 USD/leto. Za srednje podjetje pa: Docs 960 USD/leto, Invoice 420 USD/leto, Crm 3.000 USD / leto, Project 200 USD / leto; skupni strošek je 4.580 USD/leto. Za KPI Dashboard pa je paket enak za obe podjetji, in sicer 1.800 USD/leto. Pri izboru storitev računalništva v oblaku je potrebno omeniti, da celovito ne pokrivajo vseh procesov in tako ne zadostijo vsem funkcionalnostim. Predstavljajo pa dober približek tistemu, kar

podjetje želi in potrebuje. Celovita podpora delovanju rešitve (2.b) je za zagon malo dražja, saj je potrebno poskrbeti ustrezno prilagoditev podjetja novemu načinu dela in se naučiti vseh trikov, ki jih storitve prinašajo. Enako se zmanjšuje z uporabo, in sicer prvo leto 60 ur ali 30 ur na mesec, drugo leto 30 ali 15 ur na mesec in od tretjega leta naprej 16 ali 8 ur na mesec. Prav tako so drugi posredni stroški (2.d) minimalno višji. Pri stroških za spremembo (3) kot celota velja poudariti, da so na prvi pogled bistveno nižji od predhodne možnosti. Glavni razlog je, da imamo manjši vpliv na storitev v oblaku oziroma je potrebno biti veliko podjetje, da naše želje po dopolnitvah uslišijo. Odprava napak je vključena v ceno, za ostalo se moramo obrniti na zunanega izvajalca, ki pozna storitev in jo zna razširiti.

Identično kot pri lastni infrastrukturi se izkaže, da so stroški za delovanje in spremembe bistveno višji od stroškov za vzpostavitev. Prav tako sem v tem primeru uporabil osnovne predpostavke in stroške za najem storitve, ki ne prikazujejo dejanskega stroška za podjetje, če želi uvesti tak dokumentni sistem. Izračun je službi le kot pomagalo za primerjanje stroškov lastne infrastrukture in storitev računalništva v oblaku s podobnimi merili in funkcionalnostmi.

## 5.5 Analiza rezultatov

Izračun je potrdil prvotno tezo, ki sem jo podal na začetku raziskovanja. TCO storitev računalništva v oblaku je nižji od naložbe v lastno infrastrukturo. Presenetljivo pa razlika z leti upada, in sicer pri malem podjetju je po 2 letih 17,46% ceneje in po 5 letih samo 7,47%. Pri srednjem je prihranek bistveno večji, saj je po 2 letih 40,75% in po 5 letih še vedno 26,73%. Na daljše obdobje je potrebno pri lastni infrastrukturi upoštevati nadgradnjo strojne opreme, zagotavljanje varnostnih kopij in operativno vzdrževanje. Kar poveča stroške in govori v prid storitvam, kjer se mesečni pavšali praviloma bistveno ne spreminjajo.

	2 leti		5 let	
	MALO	SREDNJE	MALO	SREDNJE
Naložba v lastno infrastrukturo	28.120	59.650	47.200	99.660
Storitve računalništva v oblaku	23.940	42.380	43.920	78.590
<b>Razlika</b>	<b>17,46%</b>	<b>40,75%</b>	<b>7,47%</b>	<b>26,73%</b>

Tabela 5. Primerjava TCO

Izsledki dokazujejo, da se tudi pri kompleksnem dokumentnem sistemu, ki mora vsebovati veliko funkcionalnosti, naložba v storitve računalništva v oblaku resnično bolj obrestuje. Potrebno pa je poudariti, da so lahko za posamezne sklope razlike še bistveno večje. Ta primer lahko služi zgolj kot model ali pa primer izračuna TCO obeh možnosti in ne kot vodilo pri izboru. Vsako podjetje mora na lastnih izzivih oblikovati potrebe po informacijskih rešitvah, za katere se raziše trg in analizira vse možnosti. Dejstvo pa je, da je računalništvo v oblaku prava iztočnica za mala in srednja podjetja, ki želijo informatizirati procese. Morajo pa biti pazljivi, da najdejo pravo celovito rešitev za problemsko domeno, saj je danes integracija storitev še vedno ena izmed največjih izzivov računalništva v oblaku ter informatike na sploh.

## 6 Sklepne ugotovitve

Informatizacija poslovnih procesov v podjetju je zahteven projekt, ki se ga je potrebno lotiti celovito in postopoma. V moji diplomski nalogi sem predstavil izzive, s katerimi se soočajo mala in srednja velika podjetja, ter po lastni oceni paket rešitev za malo in srednje podjetje, ki obsega minimalen nabor funkcionalnosti. Danes so informacijske rešitve in storitve lažje dostopne in bolj razširjene kot kadarkoli prej zaradi trenda, ki ga poznamo pod imenom računalništvo v oblaku, kar predstavlja logično evolucijsko nadaljevanje gostovanja in zunanjega izvajanja storitev. Podjetjem z enim samim klikom in primerno cenovno politiko mesečnega najema omogoča dostop do bogate zbirke storitev, s katerimi lahko rešujejo izzive upravljanja odnosov s strankami, hrambe projektne dokumentacije, ali pa organizacije dogodkov. Prav tako odpravi problem dragih naložb v strojno opremo in storitve vzdrževanja informacijske tehnologije. Na prvi pogled idealna rešitev, ki pa ima še nekaj bistvenih pomanjkljivosti: slabo zagotavljanje nivoja storitev, odvisnost od ponudnika, mladost in nezrelost trga ter brez prave izhodne strategije, ko prekinemo z najemom storitve. Dejstvo pa je, da v sodobnem svetu globalni trg sili podjetja k večji konkurenčnosti in stroškovni učinkovitosti. Poleg drugih ukrepov se veliko doseže z informatizacijo poslovnih procesov in uvedbo dokumentnega sistema, kar se po izsledkih raziskovalnega dela moje diplomske naloge najbolj obrestuje z najemom storitve računalništva v oblaku.

Predvidevam, da se bo trg storitev računalništva v oblaku v bližnji prihodnosti umiril in počasi prešel v zrelo obdobje. Takrat bo postalo jasno, kdo so glavni ponudniki storitev in kateri standard bo omogočal enostavno povezovanje. Zaradi konkurence in potreb naročnikov se bo povečala transparentnost, ter zmanjšala odvisnost od posameznih ponudnikov. Vsa večja svetovna podjetja Google, Apple, IBM in Microsoft gradijo velike podatkovne centre za računalništvo, nekatera na področju storitev za domačo rabo, druga pa na področju poslovnih rešitev in storitev. Računalniki in prenosniki se počasi umikajo pametnim mobilnim napravam, ki so vedno bolj napredne in nam omogočajo dostop do informacij kjerkoli in kadarkoli. Počasi se te možnosti selijo v poslovni svet, kjer pa je model računalništva v oblaku najprimernejši, saj so podatki vedno dostopni v oblaku. Pazljivi moramo biti na tajne podatke, za katere morajo veljati stroga varnostna pravila, ter jih ne moremo zaupati v oblak. Zato bodo podjetja najpogosteje implementirala hibridni model oblaka in tako združila zmogljivosti in zmožnosti javnega oblaka z zasebnim za občutljive podatke.

Prihodnost je zagotovo v oblaku. Vprašanje ni če, temveč kdaj se bodo podjetja odločila in pričela učinkovito izkoriščati možnosti, ki so jim na voljo.

## Seznam tabel

Tabela 1. Primerjava storitev elektronske pošte .....	34
Tabela 2. Merila za vrednotenje rešitev .....	44
Tabela 3. Stroški naložbe v lastno infrastrukturo za IT .....	45
Tabela 4. Stroški naložbe v storitve računalništva v oblaku.....	47
Tabela 5. Primerjava TCO.....	48

## Seznam slik

Slika 1. Logični diagram računalništva v oblaku (vir: O'Reilly) .....	4
Slika 2. Prelomnice informacijske dobe (vir: O'Reilly) .....	5
Slika 3. Evolucija računalništvo v oblaku (vir: O'Reilly) .....	6
Slika 4. Plasti računalništva v oblaku .....	7
Slika 5. Računalništvo v oblaku: več-nivojska arhitektura (vir: Burton Group).....	10
Slika 6. Primer hibridnega oblaka (vir: O'Reilly) .....	11
Slika 7. Povezava z drugimi disciplinami (vir: Wikipedia) .....	18
Slika 8. Osebna stran Twitter.com s prikazom zadnjih "tweet"-ov.....	29
Slika 9. Grooveshark.com – storitev poslušanja glasbe na spletu.....	31
Slika 10. Google Apps Marketplace .....	40

## Literatura in viri

- [1] (2008) T.O'Reilly, "*Web 2.0 and Cloud Computing*", dostopno na:  
<http://radar.oreilly.com/2008/10/web-20-and-cloud-computing.html>
- [2] (2008) D.Chappell, "A short introduction to cloud platforms", dostopno na:  
<http://www.davidchappell.com/CloudPlatforms--Chappell.pdf>
- [3] (2009) P.Mell, T.Grance, "*The NIST Defintion of Cloud Computing*", dostopno na:  
<http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/index.html>
- [4] (2009) D.Reeves, "*Cloud computing: Transforming IT*", In-Depth Research Overiw,  
Burton Group
- [5] (2010) Članki na prosti spletni enciklopediji *Wikipedia*. Dostopno na:  
<http://en.wikipedia.org/>  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Co-location\\_facility](http://en.wikipedia.org/wiki/Co-location_facility)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Service\\_level\\_agreement](http://en.wikipedia.org/wiki/Service_level_agreement)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Quality\\_of\\_service](http://en.wikipedia.org/wiki/Quality_of_service)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Six\\_Sigma](http://en.wikipedia.org/wiki/Six_Sigma)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/ISO\\_9001](http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_9001)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise\\_architecture](http://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_architecture)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Total\\_cost\\_of\\_ownership](http://en.wikipedia.org/wiki/Total_cost_of_ownership)
- [6] (2008) Cloud Computing Journal, "*Five Key Challenges of Enterprise Cloud Computing*", dostopno na: <http://cloudcomputing.sys-con.com/node/659288>
- [7] T.Mather, S.Kumaraswamy, S.Latif, "*Cloud Security and Privacy: An Enterprise Perspective on Risks and Compliance (Theory in Practice) (Paperback)*", O'Reilly Media, 2009
- [8] T.Velte, A.Velte, R.Elsenpeter, "*Cloud computing, A Practical Approach (Paperback)*", McGraw-Hill Osborne Media, 2009
- [9] T.Birdsall "*Sales Process Overview (SPO)*", Pipeliner sales, 2009
- [10] (2001) E.Berkman, "*History of IT Outsourcing*", CIO, dostopno na:  
[http://www.cio.com/article/30674/History\\_of\\_IT\\_Outsourcing](http://www.cio.com/article/30674/History_of_IT_Outsourcing)
- [11] (2006) D.Bogatin, "*Google CEO's new paradigm: 'cloud computing and advertising go hand-in-hand'*", ZDNET, dostopno na:  
<http://blogs.zdnet.com/micro-markets/?p=369>

- [12] Slovar informatike, dostopen na:  
<http://islovar.org/>
- [13] Spletno mesto projekta "SLA@SOI", dostopno na:  
<http://sla-at-soi.eu/>
- [14] (2010) E.Roch "*Cloud Computing Quality of Service*", dostopno na:  
<http://it.toolbox.com/blogs/the-soa-blog/cloud-computing-quality-of-service-37416>
- [15] (2009) "Year-Over-Year Quarterly External Disk Storage Systems Market Experiences Negative Growth for the First Time in More Than 5 Years, According to IDC." International Data Corporation. Accessed online 8 Mar 2009. Last modified 6 Mar 2009,  
<http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS21727509>.
- [16] A.Kričej, J.Štefančič, "*Gen4P – Pisarniško poslovanje kot storitev na spletu*", v zborniku *18. posvetovanja z mednarodno udeležbo "Sistemi za upravljanje z dokumenti" – DOK\_SIS 2009*, Kranjska Gora, Slovenija, sept. 2009,
- [17] Spletno mesto podjetja Genis d.o.o., dostopno na:  
<http://www.genis.si/>
- [18] VIES VAT number validation, dostopno na:  
[http://ec.europa.eu/taxation\\_customs/vies/vieshome.do?selectedLanguage=en](http://ec.europa.eu/taxation_customs/vies/vieshome.do?selectedLanguage=en)
- [19] e-SLOG dokumentacija, dostopno na:  
<http://www.gzs.si/slo/6679>
- [20] E-računi prek vaše e-banke, dostopno na:  
<http://www.halcom.si/index.php?section=71>
- [21] Organizacijska dokumentacija, metodologija dela in pravilnik o projektne vodenju v podjetju Genis d.o.o.
- [22] (2010) "Five Years In, YouTube Is Now Streaming Two Billion Views Per Day", TechCrunch, dostopno na: <http://techcrunch.com/2010/05/16/five-years-in-youtube-is-now-streaming-two-billion-videos-per-day/>
- [23] Spletne strani storitev in ponudnikov obravnavanih v tem diplomskem delu.
- [24] Referenčni cenik storitev ZIT za storitve s področja IT, dostopno na:  
[http://www.gzs.si/slo/panoge/zdruzenje\\_za\\_informatiko\\_in\\_telekomunikacije/storitve/referencni\\_cenik\\_storitev\\_zit\\_za\\_storitve\\_s\\_podrocja\\_it/aktualni\\_cenik](http://www.gzs.si/slo/panoge/zdruzenje_za_informatiko_in_telekomunikacije/storitve/referencni_cenik_storitev_zit_za_storitve_s_podrocja_it/aktualni_cenik)
- [25] A.Kyte, "A Framework for the Lifetime Total Cost of Ownership of an Application", Gartner Research, 30. Marec 2010
- [26] "The military-consumer complex", The Economist Magazine 12. – 18. december 2009

- [27] M.Krisper, A.Rožanec, "Obvladovanje informatike v poslovnih sistemih – Pomen strategije in arhitektur", Uporabna informatika, 2005