

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Jasmina Fabiani

**Računalništvo v oblaku v javni upravi**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2013

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Jasmina Fabiani

Mentor: izr. prof. dr. Jaroslav Berce

**Računalništvo v oblaku v javni upravi**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2013

## **Zahvala**

Na tem mestu se zahvaljujem mentorju izr. prof. dr. Jaroslavu Bercetu  
za svetovanje in pomoč pri pisanju tega diplomskega dela.

Hkrati se zahvaljujem tudi svojim bližnjim za vso  
podporo in spodbude pri dokončanju študija.

## **Računalništvo v oblaku v javni upravi**

Vse večje zahteve po znižanju stroškov in večji učinkovitosti vodijo javno upravo k uporabi računalništva v oblaku. To diplomsko delo zajema pregled značilnosti računalništva v oblaku, prednosti, izzive in tveganja, ki jih prinaša njegova uporaba ter ugotavlja vzroke za morebiten počasnejši razvoj računalništva v oblaku v javni upravi.

Na podlagi analize raziskav in primerov dobrih praks je bilo ugotovljeno, da uporaba računalništva v oblaku v javni upravi dejansko prinaša prednosti, največkrat v obliki prihrankov pri stroških ter večje učinkovitosti in fleksibilnosti. Primeri dobre prakse so pokazali, da je vpeljava oblaka v javno upravo resnično velik izziv, zato lahko od oblikovanja oblačne strategije do pričetka uporabe mine tudi več let. Oviro pri uporabi pa predstavlja tudi nenaklonjenost javne uprave spremembam, ki jih uporaba oblaka prinaša. Raziskave so pokazale, da je kljub številnim izzivom, varnost podatkov glavni vzrok za počasnejši razvoj uporabe oblaka v javni upravi, predvsem zaradi nerazvitosti ustreznih standardov in certifikatov, ki bi povečali zaupanje v ponudnike oblakov in v varnost podatkov v oblaku.

**Ključne besede:** računalništvo v oblaku, javna uprava, varnost podatkov, prednosti, izzivi.

## **Cloud computing in public administration**

The growing demands for cost reduction and increased efficiency are leading public administration to the use of cloud computing. This thesis provides an overview of the characteristics of cloud computing, its benefits, challenges and risks brought by its use and identifies causes of possibly slower adoption of cloud computing in the public administration.

The analysis of research data and examples of best practices shown that the use of cloud computing in public administration actually brings advantages, mostly in the form of cost savings and greater efficiency and flexibility. Examples of best practices have shown that the cloud adoption in the public administration really is challenging, so it may take several years from between designing the cloud strategy and its actual implementation and usage. The reluctance of public administration to changes brought by the use of the cloud also presents an obstacle for its use. Research has shown that despite many other challenges, data security is a major cause of slower adoption of cloud computing in the public administration, mainly due to underdevelopment of the adequate standards and certifications to enhance trust in cloud providers and security of data.

**Keywords:** cloud computing, public administration, data security, benefits, issues.

## KAZALO VSEBINE

<b>1</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>6</b>
1.1	Namen in cilji .....	7
1.2	Metodologija.....	8
<b>2</b>	<b>OPREDELITEV OSNOVNIH POJMOV .....</b>	<b>10</b>
2.1	Javna uprava in javni sektor .....	10
2.2	Državna informatika .....	11
2.3	Računalništvo v oblaku .....	12
2.4	Državni računalniški oblak .....	15
<b>3</b>	<b>ANALIZA TRENUTNEGA STANJA V SLOVENIJI IN PO SVETU.....</b>	<b>19</b>
3.1	Analiza stanja v Sloveniji .....	19
3.2	Analiza stanja v tujini .....	20
3.3	Glavne ugotovitve raziskav .....	24
<b>4</b>	<b>PRIMERI DOBRIH PRAKS .....</b>	<b>25</b>
4.1	Združene države Amerike – Cloud First .....	25
4.2	Evropska unija .....	28
4.2.1	Velika Britanija – G-Cloud .....	28
4.3	Azija.....	30
4.3.1	Singapur – G-Cloud .....	30
4.3.2	Hongkong – GovCloud .....	31
<b>5</b>	<b>SKLEPNE UGOTOVITVE .....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>LITERATURA.....</b>	<b>36</b>

## KAZALO SLIK

Slika 3.1:	Odnos do uporabe oblčnih storitev .....	20
Slika 3.2:	Uporaba oblčnih storitev .....	21
Slika 3.3:	Pričakovani učinki uporabe oblaka.....	22
Slika 3.4:	Glavni izziv uporabe oblaka .....	23

# 1 UVOD

Računalništvo v oblaku je trenuten trend na področju informacijske tehnologije, saj prinaša številne prednosti kot so nižji stroški poslovanja, visoka stopnja avtomatizacije, fleksibilnosti, večja mobilnost (Craig in drugi 2009, 2). Je način uporabe informacijske tehnologije, ki ne zahteva velikih investicij v zmogljivo programsko opremo, saj se do aplikacij in storitev dostopa preko internetnega omrežja, zato so te dostopne od kjerkoli in kadarkoli, kjer je internet (Informacijski pooblaščenec in drugi 2012, 5).

Hiter razvoj računalništva v oblaku pa sili v spremembe tudi javno upravo. Ob naraščajočih zahtevah javnosti po večji učinkovitosti in bolj prijaznih storitvah ter hkrati po zmanjšanju stroškov informacijsko-komunikacijske tehnologije se zdi računalništvo v oblaku tudi za javno upravo idealna rešitev (Craig in drugi 2009, 1; DSI 2011).

Oblak pa ne prinaša samo prednosti, temveč tudi določena tveganja. Najpogosteje se v javnosti še vedno omenja varnost podatkov, kljub temu, da naj bi oblačne storitve veljale za bolj varne kot klasično računalništvo, saj imajo več možnosti zaščite (Craig in drugi 2009, 13). Varnost podatkov je še toliko bolj pomemben dejavnik za javno upravo, saj ta zbira in obdeluje osebne podatke državljanov, zato lahko pride do katastrofalnih posledic v primeru, da le-ti ne bi bili ustrezno zavarovani (Catteddu in drugi 2009, 5).

Če se zdi premik v oblak za podjetja dokaj preprost pa za javno upravo zaradi njene specifične poslovnega okolja ni tako. Država, ki namerava svoje poslovanje prenesti v oblak, mora temeljito razmisliti o vseh pričakovanih prednostih in tveganjih ter skrbno planirati ta korak (Craig in drugi 2009, 9–10). Po podatkih raziskav (AMD 2011; KPMG 2012) so nekatere države po svetu že pohitele z vpeljavo oblačnih storitev v javno upravo, spet druge pa se še vedno posvečajo predvsem pripravi najustreznejših strategij, posledica tega pa je nekoliko počasnejši razvoj računalništva v oblaku v javnem sektorju v primerjavi z zasebnim (Donnelly 2013).

K izbiri teme za diplomsko nalogo me je pripeljala priprava Strategije učinkovite državne informatike, v kateri je slovenska vlada napovedala ukrepe, s katerimi želi zmanjšati stroške za državno informacijsko-komunikacijsko tehnologijo in povečati učinkovitost javne uprave, med drugim tudi z vzpostavitvijo državnega računalniškega oblaka (MPJU 2012a). Pri tem me je zanimal razvoj in prednosti uporabe računalništva v oblaku v javnih upravah po svetu ter izzivi, ki se pri tem pojavijo.

Diplomsko delo je razdeljeno na več poglavij s podpoglavji. V uvodnem poglavju je opredeljeno področje raziskovanja, namen in hipoteze ter metodologija. Osrednji del sestavljata teoretični in empirični del. V teoretičnem delu sem na kratko predstavila pojme javne uprave in javnega sektorja, državne informatike, računalništva v oblaku in državnega računalniškega oblaka. V empiričnem delu pa sledi analiza stanja uporabe računalništva v oblaku v javni upravi v Sloveniji in tujini ter predstavitev primerov dobrih praks uporabe računalništva v oblaku v javnih upravah po svetu. V sklepnem poglavju pa sem predstavila svoje ugotovitve glede postavljenih hipotez.

## 1.1 Namen in cilji

Namen diplomskega dela je podrobneje raziskati kakšne prednosti in tveganja prinaša uporaba oblačnih storitev, s kakšnimi izzivi se pri tem sooča javna uprava in raziskati glavne vzroke za morebiten počasnejši razvoj računalništva v oblaku v javni upravi.

Uporaba računalništva v oblaku prinaša prednosti kot so nižji stroški in večja razširljivost, učinkovitost ter fleksibilnost računalniških virov, dostopnost storitev od kjerkoli, kjer je internetna povezava ter njihovo inovativnost (Dukarić in Jurič 2010, 6–7). Ker je javna uprava podvržena pritiskom po večji učinkovitosti in zmanjšanju stroškov računalniških virov (DSI 2011) in se zdi računalništvo v oblaku za to primerna rešitev, me je zanimalo, ali uporaba računalništva v oblaku tudi v javno upravo prinaša takšne prednosti. Zato sem si zastavila naslednjo hipotezo:

**H1: Uporaba računalništva v oblaku prinaša številne prednosti za poslovanje javne uprave.**

Za javno upravo sicer veljajo enaka tveganja in izzivi kot za ostale uporabnike oblaka, kot so po Catteddu in Hogben (2009, 9–10) izguba nadzora nad podatki, večuporabniško oblačno okolje, odvisnost od storitev določenega ponudnika, varnost in zasebnost podatkov, tveganja skladnosti, zloraba pooblastil itd. Vendar pa so ta in še druga tveganja (nerazvitost standardov interoperabilnosti, varnost in zasebnost osebnih in drugih kritičnih vladnih podatkov, izzivi vladanja in upravljanja, zagotavljanje neprekinjenega delovanja) zaradi specifičnosti upravljanja s podatki v javni upravi še večja in resnejša. Načrtovanje uporabe oblaka je zato za javno upravo povezano z več kot samo odločitvami glede tehnologije in stroškov (Craig in drugi 2009, 11–15), kar želim potrditi oz. zavrniti z naslednjo hipotezo:

## **H2: Vzpostavitev računalniškega oblaka v javni upravi je za državo velik izziv.**

Eno od značilnih tveganj oblaka je tudi možnost geografske razpršenosti podatkov, kar pomeni, da uporabnik ne ve, kje so shranjeni njegovi podatki in kaj se z njimi dogaja (Informacijski pooblaščenec in drugi 2012, 9–10), zato se v javnosti že od začetka razvoja računalništva v oblaku pojavlja bojazen glede varnosti oblčnih storitev. Kljub temu uporaba računalništva v oblaku med podjetji hitro narašča, v javni upravi pa gre ta razvoj počasneje kot bi pričakovali glede na koristi, ki naj bi jih oblak prinesel. Po nekaterih podatkih (Donnelly 2013) naj bi javni sektor celo za več let zaostajal za zasebnim v uporabi oblaka. Zato me zanima, ali je ta počasnejši razvoj mogoče pripisati še toliko večji zaskrbljenosti zaradi varnosti v javni upravi. To bom ugotavljala z naslednjo hipotezo:

## **H3: Glavni vzrok za počasnejši razvoj računalništva v oblaku v javnih upravah po svetu je zaskrbljenost glede varnosti podatkov.**

## 1.2 Metodologija

Za doseganje ciljev diplomske naloge je bilo uporabljenih več različnih kvalitativnih metod. Prevladujejo predvsem opisna in pojasnjevalna metoda ter metoda analize primarnih in sekundarnih virov.

V teoretskem delu je bila za opredelitev glavnih konceptov javne uprave, računalništva v oblaku, državnega računalniškega oblaka uporabljena različna domača in tuja strokovna literatura in viri. Pri tem so mi bile v pomoč predvsem različne strokovne publikacije in internetni članki ter študije (white paper) s tega področja.

V empiričnem delu sem na podlagi analize zbranih virov ugotavljala prednosti in tveganja uporabe oblaka ter izzive, s katerimi se pri tem sooča javna uprava.

Za analizo trenutnega stanja razvoja doma sem se oprla predvsem na Strategijo učinkovite državne informatike prejšnje vlade in nadaljnje načrte za vzpostavitev oblaka. Za ugotavljanje stanja po svetu pa sem se oprla na rezultate nekaterih opravljenih raziskav s tega področja. Pri iskanju ustreznih raziskav sem dala prednost globalnim raziskavam, ki so se ukvarjale z uporabo oblaka v javni upravi, saj so mi te dale najbolj jasno sliko uporabe oblaka v javnih upravah po svetu. Pri tem sem naletela na problem, da so temu pogoju globalnosti ustrezale zgolj raziskave izpred nekaj let, saj novejših ni bilo veliko oz. niso bile v celoti dostopne.



Zato sem podatke starejših raziskav kombinirala z nekaterimi novejšimi podatki, ki sem jih našla v obliki izsledkov.

Za prikaz izzivov pri vpeljavi in uporabi oblaka sem poiskala posamezne primere dobrih praks iz tujine. Osredotočila sem se predvsem na države, ki so bile že v raziskavah in drugih virih večkrat omenjene in preučila primarne vire (oblačne strategije, poročila o uresničevanju) ter spletne portale vlad teh držav.

## 2 OPREDELITEV OSNOVNIH POJMOV

### 2.1 Javna uprava in javni sektor

Javna uprava je uprava v javnih zadevah, to so zadeve, ki jih je potrebno opravljati in jih ne opravljajo posamezniki vsak zase, ampak se tičejo družbe kot celote. Zanje torej obstaja nek družbeni interes. V Republiki Sloveniji v javno upravo sodijo državna uprava, uprave lokalnih skupnosti in nekateri nosilci javnih pooblastil: javne agencije, javni zavodi, javni skladi (Vlaj 2006, 11–13).

Javna uprava in javni sektor se pogosto uporabljata kot sinonima, vendar pa lahko javni sektor razumemo tudi širše, kot nasprotje zasebnemu sektorju (Vlaj 2006, 13).

Javni sektor sestavljajo osebe javnega prava, ki so posredni porabniki proračuna (Bohinc in drugi, 290):

- javni zavodi in drugi izvajalci javnih služb,
- javne agencije,
- skladi socialnega zavarovanja,
- javni skladi,
- javna podjetja,
- zbornice, ki se financirajo iz proračunskih sredstev in
- samoupravne narodne skupnosti.

Definicija javnega sektorja v odnosu do javne uprave ni enotno opredeljena niti v slovenski zakonodaji, niti se glede njiju ne strinjajo različni avtorji.

Nekateri avtorji pojem javnega sektorja in javne uprave enačijo<sup>1</sup>. Za Šmidovnika (1980, 106) javna uprava tako obsega upravljanje v organizacijah, ki zagotavljajo javne dobrine, sektor teh organizacij pa označuje kot javni sektor; to je »sektor države in organizacij, ki opravljajo dejavnosti posebnega družbenega pomena«.

Nekateri drugi avtorji trdijo, da je pojem javni sektor širši od pojma javne uprave. »Pojem javni sektor bi morali razumeti najširše, tako da poleg vseh državnih organov in

---

<sup>1</sup> Tega enačenja pojmov javne uprave in javnega sektorja sem se držala tudi sama, saj v tujini državne računalniške oblake pogosto imenujejo kar »public sector cloud« tj. oblak javnega sektorja.

samoupravnih lokalnih skupnosti vključuje tudi vse javne zavode in druge pravne osebe javnega prava, glede nekaterih kriterijev celo javna podjetja» (Trstenjak v Vlaj 2006, 13).

Spet tretji pa menijo, da sta javna uprava in javni sektor v nekakšnem medsebojnem odnosu: javna uprava bdi nad javnim sektorjem, javni sektor pa je pod njenim vodstvom in nadzorom. Naloga javne uprave je izvrševanje oblasti, izvajanje javnih služb in druge javno pomembne dejavnosti, tudi na področju javnega sektorja (Bohinc in drugi 2006, 290).

## 2.2 Državna informatika

Schlamberger (2012): »Državna informatika je celota modelov, postopkov, informacijskih tehnologij (komunikacij, naprav in programja) za podporo delovanja državne uprave in izvajanja informacijskih upravnih storitev za prebivalstvo in pravne osebe.« Da bi to poslanstvo lahko izpolnjevala, mora biti ustrezno organizirana in umeščena v zgradbo državne uprave.

Informacijsko-komunikacijska tehnologija predstavlja infrastrukturni temelj vsake moderne državne oz. javne uprave, saj omogoča digitalizacijo komunikacijskega in organizacijskega okolja (Berce 2005, 3).

Uporaba IKT tehnologije v državni upravi je omogočila prehod s papirnega na digitalno poslovanje. Je tudi ena od komponent e-vladanja, saj podpira komunikacijo znotraj javne uprave ter med javno upravo in državljani, pri čemer obsega tri kategorije (Berce 2005, 4): dostopnost do informacij, transakcijske storitve (digitalizacija obstoječih storitev) ter digitalno udeležbo državljanov (interakcija državne uprave z državljani).

Informatika v javni upravi lahko bistveno prispeva k večji kakovosti delovanja javne uprave in kakovosti storitev za stranke, večji transparentnosti ter omogoča odpravo administrativnih ovir (DSI 2011). Z informatizacijo procesov se povečuje storilnost ob hkratnem doseganju zadovoljstva uporabnikov, s čimer je možno državno upravo približati državljanom in podjetjem. Javna uprava mora postati prijaznejša in učinkovitejša (Kričej 2002, 11–12).

»Olimpijsko« geslo moderne državne uprave (Schlamberger 2012) je:

- učinkoviteje,
- hitreje,
- ceneje.

Ravno v času finančne krize je javna uprava postavljena pred izziv – povečati učinkovitost in hkrati zmanjšati stroške za informacijsko-komunikacijsko infrastrukturo ter postati uporabnikom prijaznejša, pri čemer je tisto ključno orodje ravno državna informatika (DSI 2011).

## 2.3 Računalništvo v oblaku

Obstaja več različnih definicij računalništva v oblaku. Nekako najbolj splošno sprejeta in najpogosteje uporabljena je definicija ameriškega urada za standarde in tehnologijo NIST (Mell in Grance 2011, 2): »Računalništvo v oblaku je model, ki na zahtevo kjerkoli in kadarkoli omogoča dostop do omrežja skupnih nastavljivih računalniških virov (npr. omrežja, strežnikov, hrambe, aplikacij in storitev), ki so lahko na voljo hitro in z minimalnim upravljanjem ali posredovanjem ponudnika.«

Glavne **značilnosti** storitev računalništva v oblaku (Mell in Grance 2011, 2):

- samopostrežba (naročnik lahko zakupi potreben strežniški čas ali prostor za hrambo brez posredovanja ponudnika),
- širokopasovni dostop (storitve so dostopne preko interneta od kjerkoli),
- združevanje virov (večnajemniški model uporabe virov),
- elastičnost (naročnik lahko po potrebi kadarkoli poveča ali zmanjša obseg zakupljenih zmogljivosti) in
- merljivost (avtomatični nadzor in optimizacija uporabe storitev, kar pomeni večji transparentnost za obe strani, plačilo po porabi).

Začetki razvoja računalništva v oblaku segajo v zgodnja 90.-ta leta in koncept mrežnega računalništva (angl. grid computing), kjer je večje število računalnikov povezanih preko mreže delalo na skupnem procesorsko zahtevnem problemu. Mrežnemu je sledilo storitveno računalništvo (angl. utility computing), ki je omogočilo najem merljive računalniške infrastrukture kot storitev. Nato pa je prišlo do razvoja programske opreme kot storitve (angl. Software as a Service), ki omogoča uporabniku dostop do komercialno dostopne programske opreme preko interneta, namesto lokalne uporabe na računalniku, pri tem pa ta plačuje pavšalno ceno namesto nakupa licenc (Craig in drugi 2009, 3).

Zaradi razvoja iz mrežnega računalništva je bil računalništvu v oblaku omogočen prehod iz nekoč dragih investicij v prostor za hrambo podatkov in procesorsko moč na vnaprej pripravljeno, dostopno dobrino. Velik vpliv na razvoj računalništva v oblaku je bilo spoznanje, da tisoče strežnikov v podatkovnih centrih večinoma ne izkorišča polne moči, kar je povzročalo neizkoriščenost računalniških virov. Z boljšim izkoriščanjem teh virov računalništvo v oblaku omogoča večja povračila investicij v podatkovne centre (Craig in drugi 2009, 3).

Obstajajo trije glavni **storitveni modeli** oblačnih storitev (Höllwarth 2012, 46–48; Informacijski pooblaščenec in drugi 2012, 6):

- **Infrastruktura kot storitev** (angl. infrastructure as a service – IaaS): najem IT opreme (npr. omrežja, strežnikov, prostora za hrambo), pogosto z uporabo virtualizacije. Med bolj znanimi ponudniki infrastrukture kot storitve so Amazon (Amazon EC2), IBM, VMware, HP (Gasser in drugi 2012, 4).
- **Platforma kot storitev** (angl. platform as a service – PaaS): programski vmesniki, ki jih uporabnik uporablja kot platformo pri uporabi lastnih informacijskih rešitev (npr. okolje za razvoj aplikacij, baze podatkov, gostovanje). Primera platforme kot storitve sta na primer Microsoft Azure, Google App Engine (Gasser in drugi 2012, 4).
- **Programska oprema kot storitev** (angl. software as a service – SaaS): celotna infrastruktura, skupaj s programsko opremo in njenim upravljanjem (npr. poslovne aplikacije). O pravih storitvah računalništva v oblaku govorimo takrat, ko so te nadgradljive, večuporabniške in elastično fleksibilne in hkrati ustrezajo še drugim značilnostim računalništva v oblaku. Naročnik lahko uporablja programsko opremo po porabi in mu ni potrebno skrbeti za osnovno tehnologijo (infrastrukturo ali platformo). Primeri programske opreme kot storitve so Gmail, Microsoft Online Services, NetSuite (Gasser in drugi 2012, 4).

Glede na **vrste oblaka** poznamo 4 osnovne tipe (Wyld 2010, 3; Höllwarth 2012, 37–45):

- **Javni oblak:** storitve v oblaku v lasti ponudnika oblaka, ki so preko javnih omrežij dostopne vsakomur za naročnino. Uporabniki nimajo nikakršne oblike nadzora nad varnostnimi mehanizmi in nad uporabo storitev drugih uporabnikov.
- **Zasebni oblak:** oblačne storitve znotraj zaprtega omrežja za vnaprej določene uporabnike. Uporabnik kupi opremo in znotraj organizacije ali pri ponudniku vzpostavi oblačne storitve na učinkovit, standardiziran in v skladu z svojimi

varnostnimi zahtevami ustrezen način. Uporabnik ima popoln nadzor nad uporabo storitev.

- **Hibridni oblak:** kombinacija storitev javnega in zasebnega oblaka, ki so povezane s standardiziranimi vmesniki. Glede na potrebe in varnostne zahteve so določene aplikacije ali podatki znotraj ali zunaj požarnega zidu organizacije.
- **Oblak skupnosti:** namenjen omejenemu številu uporabnikov s skupnimi značilnostmi ali cilji, dostopni od znotraj ali zunaj organizacije, upravlja jih lahko organizacija ali tretja oseba.

Značilnosti računalništva v oblaku so hkrati tudi njegove **prednosti** za organizacije (Dukarić in Jurič 2010, 6–7):

- nižji stroški investicij v strojno in programsko opremo, vzdrževanje ter upravljanje IKT virov,
- večja učinkovitost virov in poslovanja,
- samopostrežba,
- dostopnost (storitve so dostopne od kjerkoli, kadarkoli in s katerekoli naprave z dostopom do interneta),
- razširljivost (skalabilnost – zmožnost dodajanja novih kapacitet),
- elastičnost (spreminjanje zmogljivosti in kapacitete virtualiziranih strežnikov brez prekinitve delovanja),
- fleksibilnost (organizacija se lahko hitreje odziva na spremembe v okolju) ter
- inovativnost (omogoča nove, inovativne načine delovanja).

Vendar pa uporaba računalništva v oblaku s seboj prinaša tudi določena tveganja za uporabnike. Glavna **tveganja**, specifična za računalništvo v oblaku so naslednja (Catteddu in Hogben 2009, 9–10):

- **Izguba nadzora:** uporabnik se mora odreči direktnemu nadzoru nad ponudnikom, tudi glede varnostnih ukrepov, hkrati pa ni nujno, da pogodbeni dogovor zagotavlja, da bo ponudnik za te tudi ustrezno poskrbel.
- **Odsotnost izolacije od drugih uporabnikov:** odsotnost mehanizmov za fizično ločevanje hrambe, spomina, usmerjanja v večuporabniškem okolju. Prvi dve tveganji veljata predvsem za uporabo javnih oblakov.

- **Vežanost na določenega ponudnika:** odsotnost ustreznih standardov, ki bi omogočali enostavno selitev k drugemu ponudniku.
- **Tveganja skladnosti:** morebitna neskladnost s predpisi glede varnosti in zasebnosti podatkov ter zahtevami revizije.
- **Zloraba upravljalnih vmesnikov:** uporabniški vmesniki preko interneta omogočajo dostop do velikega števila virov in zato pomenijo tveganje, posebno v kombinaciji z oddaljenim dostopom in ranljivostmi v brskalnikih.
- **Varstvo podatkov:** uporabnik težko nadzoruje načine upravljanja s podatki in mora zato ponudniku zaupati. Nekateri ponudniki priskrbijo informacije o načinih upravljanja s podatki, nekateri pa celo ponujajo neke lastne standarde za upravljanje s podatki, mehanizme za varovanje in kontrolo podatkov.
- **Neustrezno brisanje podatkov:** brisanje podatkov je lahko oteženo ali onemogočeno, ker obstajajo številne varnostne kopije, ali ker diski, kjer so podatki, hranijo še podatke drugih uporabnikov.
- **Zloraba pooblastil:** škoda, ki bi jo povzročil nekdo s pooblastili za obdelavo ali dostop do podatkov (npr. administrator).

Pri računalništvu v oblaku gre, kar se tiče varnosti in zasebnosti podatkov, predvsem za zaupanje ponudniku oblaka in to v celoti, torej za zaupanje v varnostne mehanizme, zanesljivost, dostopnost in stanovitnost delovanja. Zato mora naročnik imeti zadostne in transparentne informacije o ponudniku ter na podlagi le-teh napraviti analizo tveganja. Vedeti mora, kje se bodo hranili in obdelovali podatki, na kakšen način bo poskrbljeno za zasebnost podatkov, dostop do njih in kako bodo uničeni po preteku časa hrambe. Pri tem lahko zelo koristijo standardi, certifikati in potrdila, ki pa se na področju računalništva v oblaku šele razvijajo (Informacijski pooblaščenec in drugi 2012, 9–10).

## 2.4 Državni računalniški oblak

Državni oz. vladni oblak lahko opredelimo kot celoto oblačnih storitev, ki jih ponuja javna uprava za svoje storitve (Catteddu in Hogben 2009, 123). V tujini so tovrstni računalniški oblaki poimenovani tudi vladni oblaki (ang. government clouds) ali oblaki javnega sektorja (angl. public sector clouds).

Uporaba računalništvo v oblaku prinaša številne **prednosti** v delovanje javne uprave (Yaseen 2011):

- omogoča bolj učinkovito in fleksibilno rabo IT sredstev,
- zmanjšuje in optimizira IT stroške preko virtualizacije, standardizacije ter avtomatizacije,
- povečuje boljše sodelovanje in deljenje informacij med ministrstvi in oddelki,
- povečuje možnosti za delo od doma,
- preprečuje podvajanje virov,
- pripomore k bolj učinkovitejšemu poslovanju z državljani,
- omogoča visoko zanesljive, inovativne storitve kljub pomanjkanju sredstev,
- povečuje operativno učinkovitost in hitrejši odziv na naraščajoče zahteve ter
- zagotavlja samodejne, transparentne in bolj dostopne javne storitve.

Pričakovati je, da bo razvoj računalništva v oblaku sčasoma povzročil spremembe na širši ravni, spremenil se bo način, ne zgolj kako uprava deluje od znotraj, ampak tudi kako sodeluje z državljani (Yaseen 2011).

Javna uprava se pri načrtovanju vpeljave oblačnih storitev sooča z enakimi izzivi kot ostali uporabniki, vendar pa imajo le-ti lahko večji pomen. Večina izzivov oblačnega računalništva se sicer nanaša na še vedno relativno novo tehnologijo in slabše razvit trg oblačnih storitev. Upoštevati pa mora tudi nekatere za javno upravo specifične **izzive in varnostna tveganja**, ki imajo lahko širše politične, družbene in ekonomske posledice. Odločitev za uporabo oblačnih storitev je tako pogojena z več kot samo tehničnimi in stroškovnimi odločitvami (Craig in drugi 2009, 11).

Javna uprava pri uporabi svojih informacijskih sistemov zagotavlja medsebojno sodelovanje in deljenje informacij tudi z uporabo interoperabilnostnih okvirov. Izogibati se mora tudi potencialni odvisnosti k uporabi storitev ali tehnologije določenega ponudnika z uporabo odprtih standardov. Računalništvo v oblaku pa to tveganje zoper povečuje, saj še niso razviti enotni oblačni standardi interoperabilnosti, ki bi omogočali prehajanje aplikacij in podatkov med oblačnimi okolji in ponudniki ali nazaj na obstoječe sisteme. Pojavljajo se sicer prizadevanja s strani neformalnega združenja oblačnih ponudnikov, da bi se tudi na področju računalništva v oblaku razvili odprti standardi (t.i. okolje »True Cloud«). Marca 2009 je bila objavljena publikacija (Open Cloud Manifesto), ki določa niz načel, ki naj bi predstavljali smernice za razvoj oblačnega računalništva v prihodnosti. Ta proces naj bi trajal še nekaj



časa, saj vsi veliki oblačni ponudniki še ne želijo sodelovati v iniciativi. Do takrat pa se lahko organizacije temu izzivu izognejo z razvojem lastnega zasebnega oblaka za več agencij skupaj (Craig in drugi 2009, 12).

Posebno pozornost je potrebno nameniti upravljanju s občutljivimi tajnimi podatki, ki se tičejo državne varnosti, zagotavljanja reda in miru ter obrambe. V primeru uporabe oblaka ponudnika, ki se nahaja izven pravne ali teritorialne pristojnosti države uporabnice, mora le-ta zagotoviti, da zakoni in predpisi države ponudnika ne bi prevladali nad njenimi zakoni. Večina držav se zato odloči, da bo tovrstne občutljive tajne podatke raje izvzela iz oblaka. Javna uprava mora premisliti tudi glede tveganj pri zagotavljanju celovitosti in zasebnosti osebnih podatkov, ki se hranijo izven pristojnosti in imeti možnost, da jih zahteva nazaj v primeru kakršnih koli problemov ali višje sile. Tudi tovrstna tveganja se da zmanjšati z uporabo zasebnega oblaka, sploh če je ta lociran znotraj vladne pristojnosti (Craig in drugi 2009, 12–13).

Še eno zelo pomembnih tveganj je področje varnosti informacij v oblaku. Čeprav obstajajo argumenti, da je oblačno okolje bolj varno kot klasični IT sistemi, predstavlja predvsem pri javnih oblakih tveganje to, da imajo lahko več uporabnikov hkrati, ki jih javna uprava ne pozna, jim ne zaupa in zato z njimi ne želi deliti računalniških virov (Craig in drugi 2009, 13).

Z varnostjo tesno povezano je tudi vprašanje zasebnosti. Čeprav ni nujno, da bodo občutljive javne informacije v oblaku izpostavljene vdorom v zasebnost je nujno, da zaradi odsotnosti direktne kontrole nad podatki (sploh če so ti locirani izven pravne pristojnosti) javna uprava dobro razume, kako je zagotovljena zasebnost v oblaku. V nekaterih primerih je možno tudi, da različni nacionalni ter mednarodni zakoni in predpisi o varstvu podatkov onemogočajo uporabo nekaterih oblačnih storitev. Tudi v teh primerih je alternativna rešitev uporaba zasebnega oblaka (Craig in drugi 2009, 13).

Javna uprava se mora soočiti tudi z izzivi vladanja in upravljanja. Potrebno je zagotoviti, da se pogodbeni dogovori skladajo z zakoni in predpisi ter notranjimi in zunanjimi zahtevami revizije. Možnost velike geografske razpršenosti računalniških virov in omejeno upravljanje odnosov s ponudniki oblaka lahko to tveganje še povečata. V primeru neskladij lahko pride do oteženega uveljavljanja pravic, na primer proti ponudniku iz tretjih držav. Eden od načinov zmanjšanja tega tveganja neskladnosti je podrobna analiza tveganja in oblikovanje učinkovitih pogodbenih pogojev, ki natančno določajo naravo, raven, kvaliteto in stroške storitev. Zato morajo organizacije skleniti ustrezne dogovore o ravni storitve (angl. Service

level agreement - SLA), ter imeti pripravljene mehanizme za ukrepanje v primeru neskladnosti (Craig in drugi 2009, 14).

Še kako realen izziv predstavlja tudi zagotavljanje neprekinjenega delovanja, kar kažejo izpadi delovanja storitev nekaterih večjih ponudnikov (Amazon, Google Gmail, Salesforce itd.) v preteklih letih. Javni sektor se mora zavedati, da lahko pride do nedelovanja storitev ter si zagotoviti ustrezna pravna sredstva za takšne primere kot so močne pogodbe, učinkoviti dogovori o ravni storitev, načrti neprekinjenega delovanja ter načrti ponovne vzpostavitve, še posebej v primeru tujega ponudnika. Hkrati pa mora javna uprava vedeti tudi na kakšen način lahko ta tveganja zmanjša tudi sama, npr. z uporabo lastne robustne računalniške opreme ali z uporabo oblaka zgolj kot poceni načina za varnostne kopije podatkov in aplikacij (Craig in drugi 2009, 14).

Zadnji izziv pa predstavlja čedalje lažja vpeljava oblačnih storitev, kar omogoča, da lahko posamezne organizacije »pobegnejo« iz skupnih oblačnih okolij in prizadevanj za medorganizacijsko sodelovanje in s tem ogrozijo uspešnost teh programov kar lahko predstavlja strateški problem (Craig in drugi 2009, 15).

Zaradi specifičnosti obdelovanja informacij v javni upravi morajo torej vlade še toliko bolj razmisliti kje, kako, kdaj, in če sploh, bodo pričele uporabljati oblačne storitve.

# 3 ANALIZA TRENUTNEGA STANJA V SLOVENIJI IN PO SVETU

## 3.1 Analiza stanja v Sloveniji

Slovenska vlada je leta 2012 pripravila Strategijo učinkovite državne informatike (MPJU 2012a). V okviru ukrepov za znižanje stroškov ter povečanju učinkovitosti javne uprave so nameravali podeliti koncesijo zasebnemu partnerju za zagotavljanje delovanja IKT omrežja javne uprave, s čimer bi bilo le-to učinkovitejše, preglednejše in cenejše.

Razpršene državne podatkovne centre bi združili v zasebni državni podatkovni oblak (DRO), s čimer bi se z najemom storitev in plačevanjem po porabi prihranilo, povečala pa bi se tudi zanesljivost, hitrost in varnost delovanja infrastrukture. Pričakovan prihranek pri stroških naj bi bil vsaj 20% letno (MPJU 2012a, 3).

Ustvarili bi tudi tržnico aplikacij, kjer bi bile objavljene večuporabniške aplikacije, naročene in razvite enkrat ter ob manjših popravkih na razpolago za uporabo celotnemu javnemu sektorju (MPJU 2012a, 5).

S tako prenovljeno državno informatiko bi racionalizirali in modernizirali delovanje informacijsko-komunikacijske tehnologije in bistveno pripomogli k učinkovitejšemu delovanju in izvajanju storitev javne uprave za poslovne subjekte in prebivalce. (MPJU 2012b, 3). Strategija zaradi kasnejše zamenjave vlade ni bila sprejeta.

Sedanja vlada napoveduje pripravo nove strategije, ki naj bi nadaljevala cilje prejšnje strategije in v okviru katere med drugim načrtuje tudi postavitev državnega računalniškega oblaka v naslednjih nekaj letih (Štefanič Splichal 2013, 6–8).

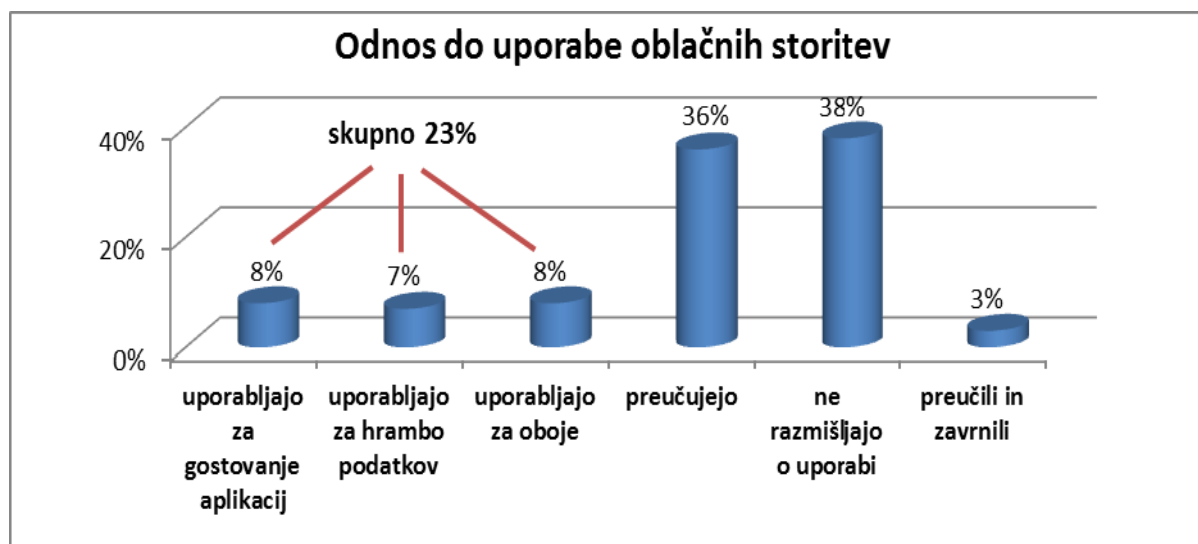
## 3.2 Analiza stanja v tujini

S pomočjo analize rezultatov tujih raziskav sem poskušala najti odgovore na vprašanja o vzrokih za uporabo oz. neuporabo računalništva v oblaku s strani javne uprave, prednostih uporabe ter izzivih pri vpeljavi oblačnega okolja. Pri iskanju raziskav pa sem naletela na problem, saj v primerjavi z velikim številom raziskav o računalništvu v oblaku na splošno, obstaja bolj malo takih, ki bi bile namenjene prav za javno upravo ali pa niso prosto dostopne v celoti. Raziskavi, ki raziskujeta globalno uporabo računalništva v oblaku v javni upravi, sta raziskavi podjetij KPMG in AMD, ki pa sta bili opravljeni že leta 2011 in mogoče zato nista več tako aktualni. Poskusila sem najti podatke novejših raziskav, vendar so bile od teh večinoma objavljene le glavne ugotovitve. Na koncu sem za vpogled, kakšno je stanje sedaj, uporabila podatke iz raziskav podjetij CDW in Gartner (opravljeni 2012) ter IDC (iz leta 2013).

### a) Stopnja uporabe oblaka

Leta 2011 je po podatkih raziskave AMD (2011) oblak uporabljalo 23 % globalnega javnega sektorja, kar je skoraj za polovico manj kot v zasebnem sektorju (42 %). Še nadaljnjih 36 % organizacij javnega sektorja pa je možnost uporabe preučevalo (glej Sliko 3.1).

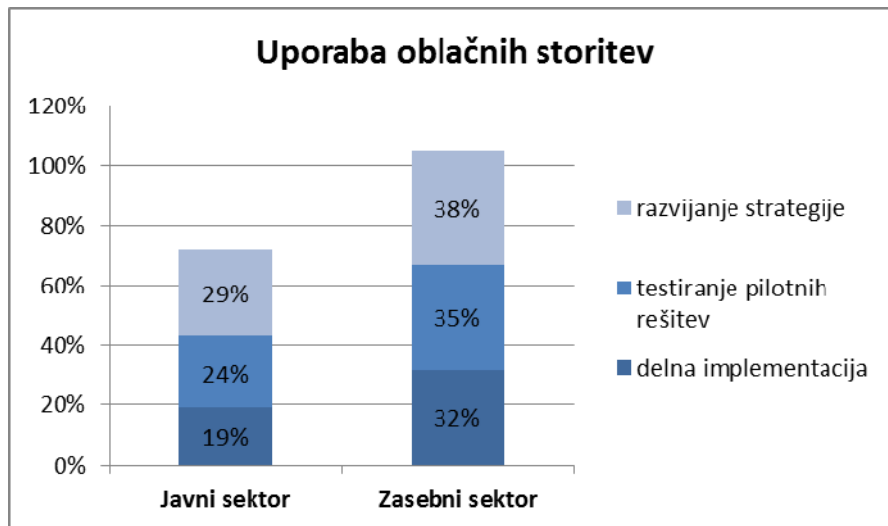
Slika 3.1: Odnos do uporabe oblačnih storitev



Vir: AMD (2011).

Druga raziskava KPMG (2012) pa kaže, da je 19 % organizacij že delno implementiralo rešitve, 24 % jih je testiralo pilotne rešitve, 29 % pa jih je razvijalo oblachno strategijo (glej Sliko 3.2). Javni sektor je takrat za zasebnim po uporabi oblaka v povprečju zaostajal 9–13 % (KPMG 2012).

**Slika 3.2: Uporaba oblachnih storitev**



Vir: KPMG (2012).

V ameriški javni upravi je bila po podatkih raziskave CDW (2013) povprečna stopnja uporabe oblachnih storitev v letu 2011 26 %, v letu 2012 pa že 34,5 %.

Po podatkih novejše raziskave podjetja Gartner (2013) uporaba računalništva v oblaku v javni upravi kljub ekonomski krizi in zmanjševanju IT porabe še vedno narašča v primerjavi s prejšnjimi leti. Globalno naj bi v naslednjih 12 mesecih 30–50 % organizacij javnega sektorja uporabljalo ali pričelo uporabljati oblachne storitve.

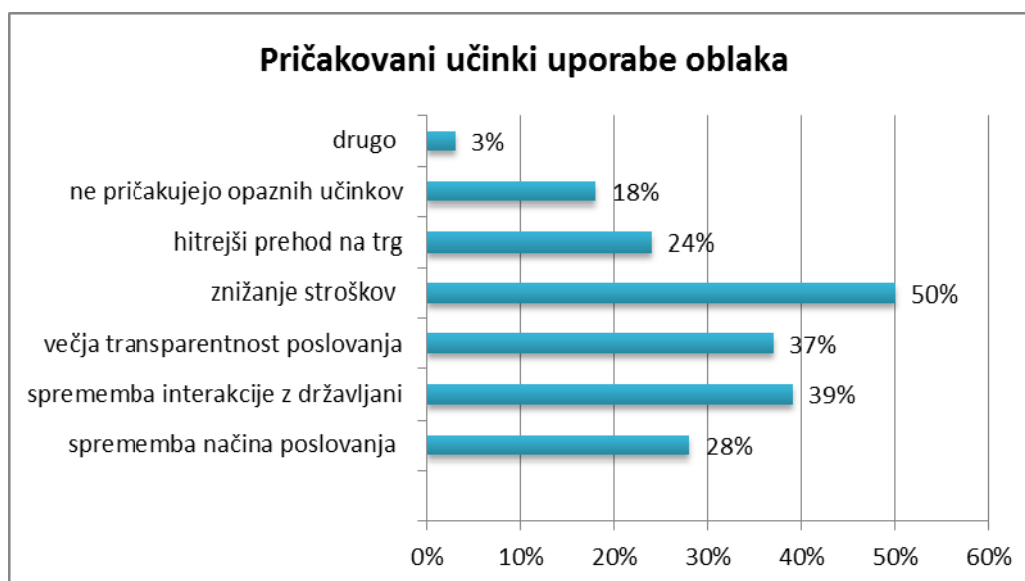
### b) Vzroki za uporabo oblaka

Glavni vzroki, zakaj se javni sektor odloča za premik v oblak, so po podatkih raziskave AMD (2011) potreba po zmanjšanju stroškov (27 %), primarno na zahtevo lokalnih ali državnih oblasti, ki po mnenju 32 % anketirancev pospešujejo premik v oblak. Pomembni prednosti za javni sektor sta tudi prihranek pri stroških strojne opreme (predvsem za ameriške organizacije) in fleksibilnost. Podobno kažejo tudi podatki raziskave KPMG (2012), kjer so bili glavni vzroki za prehod na oblak prihranki pri stroških, večja učinkovitost ter efektivnost. Skoraj tri četrtine anketirancev (73 %) namerava v oblak investirati le, če bo to prineslo

prihranke, pri čemer jih večina (27 %) pričakuje do 10 % prihranka, kar 29 % pa jih ne ve, kakšne prihranke lahko pričakujejo.

Večina organizacij javnega sektorja torej od uporabe oblaka pričakuje predvsem znižanje stroškov (50 %), in sicer pričakujejo v povprečju 10–25 % prihranka na račun zmanjšanja investicij v IT infrastrukturo. Med drugimi učinki, ki jih navajajo (glej Sliko 3.3) pa so še sprememba interakcije z državljani (slabih 40 %), večja transparentnost poslovanja (37 %) ter sprememba načina poslovanja – 28 % (KPMG 2012).

**Slika 3.3: Pričakovani učinki uporabe oblaka**



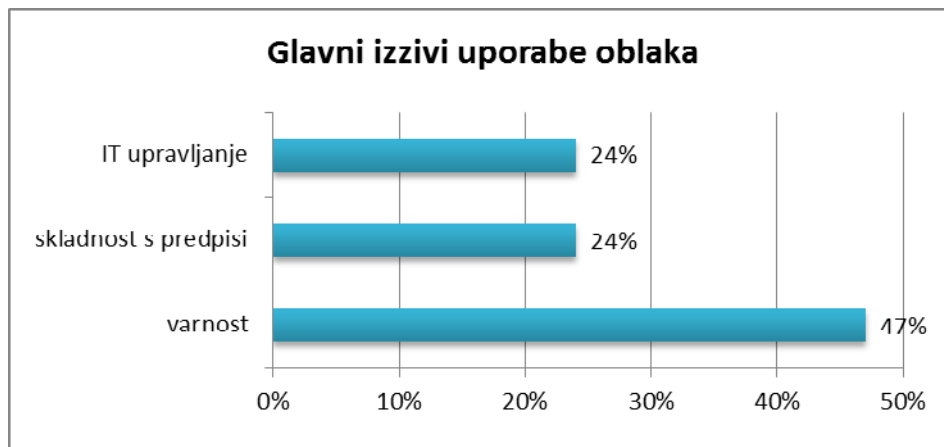
**Vir: KPMG (2012).**

Glede na raziskavo AMD (2011) učinke uporabe oblaka že opaža 41 % organizacij, 39 % pa jih meni, da je še prezgodaj. Javni sektor v povprečju dosega 29 % donosnost naložbe v oblak, indikatorja, s katerima organizacije to merijo pa sta najpogosteje stroški in produktivnost (KPMG 2012).

### **c) Izzivi pri uporabi oblaka**

Javne uprave po svetu so si enotne, da je največji izziv pri premiku v oblak varnost. Po podatkih KPMG (2012) to skrbi 47 % anketirancev, predvsem iz Kanade, ZDA in Velike Britanije. Pomemben izziv (glej Sliko 3.4) predstavljata še skladnost s predpisi in IT upravljanje (oba s 24 %).

**Slika 3.4: Glavni izziv uporabe oblaka**



**Vir: KPMG (2012).**

Vladne agencije v ZDA kot izzive vidijo še delovanje oblačnih storitev (30 %) ter tehnični vidik integracije oblačnih storitev ali infrastrukture s trenutnim sistemom 28 % (CDW 2013).

Eden od vzrokov za neuporabo oblaka je tudi pomanjkanje ustreznih znanj in veščin. Od organizacij, ki so se še odločale o uporabi oblaka, jih je zgolj 25 % menilo, da imajo lasten kader z ustreznim znanjem in veščinami za vzpostavitev oblaka (AMD 2011), kar kaže na to, da organizacije javnega sektorja niso imele dovolj znanja o oblačni tehnologiji in so bile zato še toliko bolj odvisne od oblačnih ponudnikov.

K manjši zaskrbljenosti glede varnosti in k večjemu zaupanju v ponudnike oblačnih storitev bi pripomogla čimprejšnja razvitost standardov ter certifikatov, pri čemer bi organizacije najbolj zaupale certifikatom, izdanim s strani države (KPMG 2012).

#### **d) Vrste oblakov in storitev**

Glede na vrsto oblaka se organizacije javnega sektorja najpogosteje odločajo za zasebni oblak. Po podatkih raziskave AMD (2011) bi na začetku 27 % organizacij izbralo zasebni oblak (lasten – 16 % ali pri ponudniku – 11 %), nato javni oblak (17 %), najmanj pa hibridni oblak (7 %). Po podatkih raziskave KPMG (2012) bi prav tako največ anketirancev izbralo zasebni oblak (32 %), sledi mu hibridni (26 %), javni oblak je šele na tretjem mestu (22 %), najmanj pa bi jih izbralo oblak skupnosti (8 %).

V prejšnjih letih je večina organizacij investirala v programsko opremo kot storitev (38 %), ki sta ji sledili platforma kot storitev z 28 % ter infrastruktura kot storitev s 26 % (KPMG 2012).

V zadnjem času pa glede na prejšnja leta prevladuje uporaba infrastrukture in platforme kot storitve (Gartner 2013). Pričakovati je tudi, da bo (vsaj v Evropi) narastla uporaba javnih in hibridnih oblakov, saj zasebni oblaki ne prinesejo tolikšnih prihrankov, razen če se uporabljajo kot skupno okolje za več organizacij (IDC 2013).

### 3.3 Glavne ugotovitve raziskav

Težko je reči, kolikšna je povprečna stopnja uporabe oblaka v javni upravi danes, saj je natančne podatke težko najti. Napovedi raziskave Gartner (opravljene leta 2012) sicer kažejo, da naj bi v naslednjih 12 mesecih (torej letos) globalno 30–50 % organizacij javnega sektorja uporabljalo ali pričelo uporabljati oblačne storitve. Poleg tega pa je potrebno upoštevati tudi, da se stopnja uporabe oblaka v javni upravi po svetu precej razlikuje ter da oblak največ uporabljajo tam, kjer vladne iniciative pospešujejo njegovo uporabo (AMD 2011). V ZDA je tako povprečna stopnja uporabe oblaka v vladnih agencijah že leta 2012 znašala 34,5 % (CDW 2013).

Glavne prednosti uporabe, ki jih javna uprava pričakuje, so prihranki pri stroških, fleksibilnost (AMD 2011; KPMG 2012) ter večja učinkovitost (KPMG 2012). Od uporabe oblaka pričakujejo v povprečju 10–20 % prihranka (KPMG 2012; AMD 2011). Pričakujejo pa tudi spremembo interakcije z državljanji ter večjo transparentnost poslovanja (KPMG 2012). Učinke uporabe sicer že opaža 41 %, za skoraj enkrat toliko organizacij pa je še prezgodaj (AMD 2011).

Po podatkih raziskave KPMG (2012) javni sektor kot največji izziv vidi varnost (predvsem v Kanadi, ZDA in Veliki Britaniji), veliki oviri pa sta tudi skladnost s predpisi in IT upravljanje.

V ZDA jih najbolj skrbi delovanje oblačnih storitev ter integracija z obstoječimi sistemi (CDW 2013). K večjemu zaupanju v oblačne storitve bi pripomogel razvoj varnostnih certifikatov, predvsem s strani države (KPMG 2012).

Po podatkih raziskave AMD (2011) države tudi ne verjamejo, da imajo dovolj lastnega znanja in veščin za premik v oblak.

Javna uprava najpogosteje uporablja zasebne oblake (AMD 2011; KPMG 2012), čeprav naj bi se v prihodnje trend obrnil v smer javnih in hibridnih oblakov na račun večjih prihrankov (IDC 2013). V zadnjem času največ investirajo v infrastrukturo ter platformo kot storitev (Gartner 2013).



## 4 PRIMERI DOBRIH PRAKS

V tem poglavju predstavljam posamezne primere dobre prakse implementacije računalništva v oblaku v javne uprave po svetu, ki služijo za prikaz tega, kakšen izziv je to za neko državo. V raziskavah, strokovnih virih in člankih (Craig in drugi 2009; Wyld 2010; Yaseem 2011; KPMG 2012) so bile kot študije primerov držav, kjer že zelo zgodaj razvili oblačne strategije in v nekaterih primerih tudi že pričeli uporabljati oblak v javni upravi, največkrat omenjene ZDA, Velika Britanija, Japonska, Kitajska, Singapur in druge. Pregledala sem oblačne strategije teh držav ter stanje njihove vpeljave oblaka in izmed njih izbrala države, kjer je bil napredek najbolj viden ali pa je bil njihov primer še posebej zanimiv. Izbrane države ZDA, Velika Britanija, Singapur in mesto Hongkong s svojo geografsko razpršenostjo tudi kažejo na globalni razvoj uporabe oblaka v javni upravi.

### 4.1 Združene države Amerike – Cloud First

Decembra 2010 je takratni vladni direktor informatike, Vivek Kundra, objavil program 25 točk za reformo vladne informacijske tehnologije (25-Point Plan), s katerimi bi vladne agencije spodbudili k čimprejšnji uporabi oblačnih storitev in uresničevanju politike »Cloud First«, ki je od vladnih agencij zahtevala, da vpeljejo oblačne rešitve povsod, kjer je to varno, zanesljivo in stroškovno učinkovito. Politika je narekovala, da agencije do februarja 2011 določijo vsaj tri storitve, ki bi jih lahko premaknile v oblak, z implementacijo vsaj ene do decembra 2011 in vseh treh do junija 2012. Da bi se ta politika pričela ustrezno uresničevati, so februarja 2011 objavili Zvezno oblačno strategijo, ki je podrobneje opredeljevala nalogo agencij, ponujala ogroditve za razvoj strategij, opredeljevala cilje in pričakovane prihranke pri uporabi računalništva v oblaku (Collier 2012, 1–5).

V pomoč pri vpeljavi računalništva v oblaku so ustanovili še **vrsto programov in organizacij**, ki služijo v podporo vladnim agencijam za lažjo vpeljavo računalništva v oblaku (Homeland Security in Defense Business Council 2013, 9–10):

- **Government Services Agency (GSA)** – skrbi za tehnično in administrativno vodenje ter koordinacijo oblačnih iniciativ, ponuja inovativne možnosti naročanja oblačnih storitev, zagotavlja oblačno varnost in standarde ter določa potencialne možnosti za vse-vladno uporabo oblačnih rešitev ter na enem mestu ponuja informacije o primerih

dobrih praks, izzivih in načinih premagovanja le-teh (Homeland Security in Defense Business Council 2013, 9).

- **National Institute of Standards and Technology (NIST)** – vodi razvoj standardov za oblačno varnost, interoperabilnost in portabilnost (Homeland Security in Defense Business Council 2013, 9).
- **Federal Risk And Authorization Management Program (FedRAMP)** - program za standardiziran pristop k presoji varnosti, avtorizaciji ter stalnemu pregledu oblačnih storitev in produktov (Homeland Security in Defense Business Council 2013, 9). Ko vladne agencije izberejo ponudnika oblačnih storitve, mora ta pridobiti odobritev s strani FedRAMP-a, da ustreza minimalnim varnostnim standardom za oblačne storitve. Druge agencije s tem prihranijo čas in sredstva za vnovično presajo ustreznosti. Odobritev s strani FedRAMP-a so tako nedavno že pridobili Amazon, AT&T, Hewlett-Packard ter nekateri manjši ponudniki (GSA 2013).
- **Federal Information Security Management Act implementation project (FISMA)** – deluje v okviru NIST in promovira razvoj ključnih varnostnih standardov in smernic za podporo vpeljavi in skladnosti z FISMA standardom (Homeland Security in Defense Business Council 2013, 10).
- **Federal Data Center Consolidation Initiative (FDCCI)** – deluje na področju zmanjševanja stroškov strojne in programske opreme ter delovanja podatkovnih centrov ter usmeritev investicij v bolj učinkovite ter bolj zelene oblačne rešitve (Homeland Security in Defense Business Council 2013, 10).
- **Info.apps.gov** – je spletni portal, kjer lahko agencije dobijo informacije o tem, kako najbolje izkoristiti prednosti računalništva v oblaku (Homeland Security in Defense Business Council 2013, 10).
- **Standards Acceleration to Jumpstart Adoption of Cloud Computing (SAJACC)** – pod okriljem NIST spodbuja oblikovanje standardov kvalitete s pomočjo promocije primerov uporabe (Homeland Security in Defense Business Council 2013, 10).

Vlada tudi sproti spremlja napredek pri uporabi oblaka med vladnimi agencijami in ugotavlja s kakšnimi izzivi se agencije pri tem spopadajo ter te izzive poskuša zmanjšati.

Julija 2012 je bil na vzorcu sedmih vladnih agencij opravljen pregled nad tem, kakšen napredek so le-te dosegle pri uresničevanju politike Cloud First in s kakšnimi izzivi so se pri tem srečevale. Ugotovili so, da je vseh sedem agencij določilo tri oblačne rešitve za

implementacijo in do decembra 2011 vpeljalo vsaj eno od njih, vse tri rešitve pa je do junija 2012 uspelo vpeljati zgolj dvema agencijama. Za vse oblačne rešitve so morale predložiti načrte, ki pa niso bili v celoti ustrezni, npr. niso vsebovali predvidenih stroškov ali načrtov za ukinitve preteklih sistemov, kar je bilo posledica pomanjkanja informacij. Kot največje ovire so agencije izpostavile varnost, prenosljivost in interoperabilnost, pomanjkanje znanja in veščin pri zaposlenih, dolgotrajne procese certificiranja in akreditiranja ter pomanjkanje vodenja pri implementaciji. Nekateri ponudniki niso bili ustrezno seznanjeni z varnostnimi zahtevami za vladne agencije, kot je sprotni nadzor in vzdrževanje sistemskih evidenc. Na primer, da so v GSA lahko začeli uporabljati Googlovo e-pošto, so morali pridobiti certifikat s strani FedRAMP-a. Postopek certificiranja je trajal več kot eno leto, saj so morali certificirati več kot 200 Googlovih uslužbencev in njihovo celotno infrastrukturo, vključno z na sto tisoče strežnikov, preden so lahko odobrili uporabo Googlove pošte v javni upravi (United States Government Accountability Office 2012, 12–20).

Številne vladne agencije se lahko pohvalijo z vidnimi prednostmi uporabe oblaka. Leta 2011 je GSA (General Services Administration) kot prva vladna agencija svoj sistem za e-pošto premaknila v javni oblak. Storitve je omogočila hitrejšo posodobitve in izboljšano podporo strankam za približno 17.000 uporabnikov (United States Government Accountability Office 2012, 27). S tem so v enem letu prihranili 2 milijona ameriških dolarjev. V naslednjih petih letih pa naj bi prihranili še dodatnih 50 %, kar je ocenjeno na 15 milijonov nižje IT stroške. GSA sedaj ponuja možnost uporabe te storitve tudi 17 drugim agencijam. Na leto tako prihranijo do 50 % stroškov za e-pošto, kar pomeni 1 milijon prihranka za vsake 7500 poštnih naslovov (Homeland Security in Defense Business Council 2013, 17). Po podatkih raziskave Federal Computer Week leta 2012 je DOD (Department of Defense) v enem letu prihranilo 5,5 milijard dolarjev na račun oblačnih storitev (Collier 2012, 4). In takšnih primerov prihrankov je še precej.

V skladu s Strategijo digitalne vlade (2012) nameravajo v prihodnosti promovirati uporabo virtualiziranih odjemalcev, kar pomeni, da ne bi uporabljali več osebnih računalnikov, temveč samo vmesnike, ki bi delovali preko oddaljenega dostopa, med drugim tudi z lastnih mobilnih naprav in v ta namen že razvijajo tudi mobilne oblačne aplikacije (Collier 2012, 9–11).

## 4.2 Evropska unija

Evropska komisija je septembra 2012 objavila Evropsko oblačno strategijo (Evropska komisija 2012, 4–5), saj se zaveda, da Evropa še ne izkorišča vseh prednosti računalništva v oblaku.

Namen strategije je določiti pravne pogoje za širitev računalništva v oblaku v Evropi, spodbuditi razvoj konkurenčnosti evropskega trga oblačnih storitev ter olajšati uvajanje inovativnih storitev za državljane in podjetja. Cilji strategije so oblikovati varne in pravične pogodbene pogoje, zmanjšati nepreglednost tehničnih standardov, s čimer bi omogočili interoperabilnost, prenosljivost in reverzibilnost podatkov, ter ustanoviti Evropsko oblačno partnerstvo z javnim sektorjem držav članic in industrijo, s čimer bi izkoristili kupno moč javnega sektorja in oblikovali evropski trg računalništva v oblaku (Evropska komisija 2012, 9–14).

Nekatere države članice pa so v tem času že pričele z uresničevanjem lastnih oblačnih iniciativ, kot npr. Nemčija (Trusted Cloud), Francija (Andromede) ter Velika Britanija (G-Cloud) in druge (Evropska komisija 2012, 13). V nadaljevanju predstavljam zgolj britansko, saj se mi je zdela izmed oblačnih strategij evropskih držav zaradi svojega drugačnega pristopa najbolj zanimiva.

### 4.2.1 Velika Britanija – G-Cloud

Britanska vlada je marca 2011 objavila Vladno oblačno strategijo, v kateri je predstavila svojo vizijo, strategijo in načrt implementacije vladnega računalniškega oblaka. Cilji, ki so si jih zadali, so bili vzpostavitev oblaka, vladne tržnice aplikacij ter združitve podatkovnih centrov (HM Government 2011, 5–6). Z G-Cloud strategijo naj bi prihranili 3,2 milijard iz njihovega 16 milijard funtov vrednega letnega IT proračuna, kar bi pomenilo 20 % prihrank. Do 2015 naj bi vsaj 80% javne uprave uporabljalo ta sistem (Kiss 2010).

G-Cloud program je vsesplošna vladna iniciativa, katere cilj je vpeljati IKT storitve v vladne agencije, lokalno samoupravo in širši javni sektor (G-Cloud). V ta namen so postavili G-Cloud, oblačno trgovino za javno naročanje storitev.

Prva različica vladne tržnice aplikacij je začela delovati februarja 2012, v njej pa je 280 ponudnikov ponujalo več kot 1700 storitev. V prvem letu delovanja je bilo opravljenih »le«

200 nakupov v vrednosti 6 milijonov funtov. Vzrok za to naj bi bil, da so organizacije vajene kupovati pri večjih in bolj znanih ponudnikih, pri G-Cloud-u pa dajejo prednost manjšim podjetjem, saj se hočejo izogniti odvisnosti od večjih ponudnikov. Zato bi bila potrebna kulturna sprememba načina kupovanja, da bi trgovina dokončno zaživela, kar pa zahteva svoj čas (G-Cloud).

Maja 2013, ob začetku delovanja tretje različice trgovine, je britanska vlada, da bi še dodatno spodbudila vladne agencije k uporabi oblačnih storitev tržnice, objavila politiko Public Cloud First, ki zapoveduje, da morajo organizacije javnega sektorja pri naročanju IT storitev dati prednost storitvam javnega oblaka. Za javno upravo je to obvezno, za preostali javni sektor pa priporočljivo (G-Cloud).

Trgovina trenutno ponuja več kot 7000 storitev od več kot 800 ponudnikov. Ponujene storitve so razdeljene na štiri kategorije: infrastruktura, programska oprema, platforma in specialistične storitve, ki med drugim vsebujejo storitve gostovanja, hrambe, e-pošte, upravljanja z dokumenti, orodja za sodelovanje in virtualna namizja itd., vse to dostopno v okviru javnih, zasebnih in hibridnih modelov oblakov (Middleton 2013). Oktobra naj bi začela delovati že četrta različica (G-Cloud).

Od začetka delovanja februarja 2012 pa do konca maja 2013 je bilo preko spletne tržnice opravljenih za 25 milijonov funtov nakupov (G-Cloud). Nakupi opravljeni preko tržnice prinašajo v povprečju 60–90 % prihranka v primerjavi s prejšnjim načinom naročanja storitev (Ashford 2013).

## 4.3 Azija

### 4.3.1 Singapur – G-Cloud

Vlada Singapurja si je leta 2011 v svojem vladnem načrtu eGov2015 Masterplan (2011–2015) zadala, da bo ustvarila zanesljivo in varno skupno IKT okolje, ki bo omogočalo vladnim agencijam lažji in hitrejši nakup računalniških virov na zahtevo. Cilj vladnega oblaka, poimenovanega Government Cloud (ali skrajšano G-Cloud) je zagotoviti oblačno infrastrukturo za podporo celotni javni upravi. Da bi oblak prilagodili posameznim potrebam vladnih agencij, so se odločili za hibridni oblak: kombinacijo komercialnih javnih oblakov, ki bodo zadovoljevali predvsem potrebo po nižjih stroških računalniških virov, ter centralnega zasebnega oblaka za uporabo v celotni javni upravi, kjer so večje zahteve po varnosti in upravljanju (Infocomm Development Authority of Singapore 2013).

Konec leta 2011 so objavili javni razpis za centralni zasebni vladni oblak. Sestavljen naj bi bil iz dveh con z različnima stopnjama varnosti in upravljanja (z visoko ter s srednjo), omogočal naj bi vladno izmenjavo preko spleta ter dostop do SingPass, državnega enotnega vstopnega portala za e-storitve. Preko lastnih razvitih oblačnih standardov pa naj bi omogočal tudi interoperabilnost med G-Cloud-om ter javnimi oblaki (Guo 2011).

Naročilo je na podlagi javnega razpisa dobilo podjetje SingTel. Zasebni oblak je bil končan konec leta 2012 in najprej so vanj poskusno prestavili okoli 100 svojih sistemov. Izboljšali so tudi varnost in preventivo pred izgubo podatkov in digitalnimi napadi (Smith 2013). Junija letos je bil oblak pripravljen za uporabo v celotni javni upravi.

Trenutno lahko agencije naročajo celoten obseg infrastrukture kot storitve za gostovanje vladnih spletnih strani in e-storitev. Storitve na naročnino vključujejo procesorsko moč, hrambo, omrežje, varnost, operacijske sisteme, vmesno programje (middleware) in podatkovne baze. V bližnji prihodnosti pa bo vlada v oblak dodala še ponudbo storitev programske opreme kot je poslovna in spletna analitika ter upravljanje spletnih vsebin (Infocomm Development Authority of Singapore 2013).

### 4.3.2 Hongkong – GovCloud

Urad direktorja za informatiko v Hongkongu je leta 2010 oblikoval Vladno oblačno strategijo. Ustvariti nameravajo oblačno okolje, ki bo obsegalo tri izvedbene modele (Office of the Government Chief Information Officer 2013):

- lastni zasebni oblak za gostovanje aplikacij z občutljivimi vladnimi podatki v lastništvu in upravljanju vlade, ustvarjen 2011 (Ko 2012),
- zunanji zasebni oblak (GovCloud) za zagotavljanje računalniških virov (strežnikov, hrambe, omrežja) v varnih podatkovnih centrih pri zunanjem ponudniku ter
- javni oblaki: katalog 300 storitev 40 ponudnikov javnih oblakov (objavljen maja 2012), predvsem aplikacij za večjo produktivnost, sporočanje, skupinsko delo itd.

Vladna oblačna platforma (GovCloud) bo gostila skupne aplikacije, ki jih uporablja večina vladnih agencij, kot na primer elektronsko upravljanje informacij, človeških virov itd. S tem ciljajo na prihranek pri stroških zaradi učinkovitejšega deljenja centralne infrastrukture med agencijami, prihranek pri času ter večjo fleksibilnost zaradi hitrejši odzivnosti na potrebe po računalniških virih (Office of the Government Chief Information Officer 2013).

Avgusta 2012 so objavili javni razpis za izbiro ponudnika, ki je bil izbran marca letos. Do konca letošnjega leta naj bi bil GovCloud pripravljen, da vanj prestavijo okoli 30 vladnih agencij ter njihovih skupnih aplikacij. Vrednost investicije je 16,3 milijonov ameriških dolarjev (Office of the Government Chief Information Officer 2013).

Hongkong je skupaj s Kitajsko oblikoval tudi ekspertno skupino za izdelavo lastnih oblačnih standardov, standardov varnosti in zasebnosti ter interoperabilnosti (Office of the Government Chief Information Officer 2013).

## 5 SKLEPNE UGOTOVITVE

V diplomski nalogi so bile predstavljene značilnosti računalništva v oblaku, njegove prednosti, izzivi in tveganja, še posebej tista, značilna za javno upravo.

Računalništvo v oblaku v javno upravo prinaša prednosti kot so večja učinkovitost in fleksibilnost, nižji stroški IT virov, boljše sodelovanje med ministrstvi in oddelki, večja možnost dela od doma ali s terena, boljša interakcija z državljani, hitrejša odzivnost na zahteve in bolj inovativne ter dostopnejše storitve. In te prednosti niso le obljube s strani ponudnikov oblaka.

**H1: Uporaba računalništva v oblaku prinaša številne prednosti za poslovanje javne uprave.**

Prvo hipotezo lahko potrdimo, saj uporaba računalništva v oblaku v javni upravi glede na predstavljene študije in podatke iz raziskav dejansko ima prednosti. Po podatkih raziskav AMD (2011) in KPMG (2012) se prednosti največkrat pokažejo v obliki prihrankov, ki jih je tudi najlažje meriti. Dokaz za to so podatki iz raziskave AMD (2011), ki kažejo na to, da 41 % organizacij javne uprave že opaža učinke oblaka kot so prihranki pri stroških. Tudi primeri izbranih dobrih praks kažejo, da so nekatere države, npr. ZDA in Velika Britanija, že precej prihranile. Poleg stroškovnih prednosti, ki so bili v raziskavah AMD (2011) in KPMG (2012) izpostavljeni kot glavni cilj večine organizacij javnega sektorja, prinaša oblak tudi večjo učinkovitost in fleksibilnost. Vendar pa se iz predstavljenih raziskav in primerov dobrih praks da zaslediti, da se prednosti ne pokažejo čez noč, zato mora javna uprava biti pripravljena, da lahko traja tudi več let, da bodo vidni kakšni večji učinki ali sprememba načina poslovanja.

Za doseganje prednosti seveda ni dovolj samo vzpostavitev oblaka, temveč ga je potrebno tudi uporabljati, kar pa je v javni upravi večkrat pogojeno s spremembo kulture in zato oblak marsikdaj ni v celoti izkoriščen. Prednosti oblaka so odvisne so tudi od tega, kolikšen delež sredstev so države na začetku pripravljene investirati vanj ter od tega, kako dobro zna javna uprava sploh izkoristiti potencial, ki ga oblak ponuja. Ker pa je oblak za javno upravo še dokaj nova tehnologija, je mogoče pričakovati, da bodo z večjo zrelostjo oblačne tehnologije z leti uporabe države opazale nove in nove prednosti, ki jih oblak prinaša.



Poslovno okolje javne uprave ima svoje specifičnosti, zaradi katerih so tveganja večja, predpisi in zakoni pa strožji, zaradi česar vpeljava oblačnih storitev ni tako enostavna kot pa morda v podjetjih. Odločitev za oblak ni pogojena samo s tehničnimi in stroškovnimi dejavniki, saj oblak prinaša velike spremembe tudi v samo organizacijo javne uprave.

## **H2: Vzpostavitev računalniškega oblaka v javni upravi je za državo velik izziv.**

Tudi to hipotezo lahko potrdimo, saj predstavljeni primeri dobrih praks kažejo, da po navadi traja več let od oblikovanja strategije do pričetka uporabe oblaka. V Veliki Britaniji je prva različica tržnice aplikacij zaživela šele eno leto po objavi strategije. V Hongkongu je bila strategija objavljena že 2010, šele konec letošnjega leta pa bo projekt v celoti končan. Tudi v Singapurju bosta od objave strategije pa do zaključka projekta letos prav tako minili 2 leti. Vzrok za to je zahtevnost oblikovanja ustrezne oblačne strategije, saj je značilnost informatike javne uprave, da ima skoraj vsako ministrstvo, vsak urad svoj informacijski sistem, svoje programe in aplikacije, ki ne ustrezajo vedno definiciji interoperabilnosti. Pri premiku v oblak je potrebno zagotoviti, da se bo oblika in pomen podatkov ali informacij ohranil, če jih prestavimo v drugo okolje. Organizacija mora torej najprej določiti, kateri podatki ali aplikacije so sploh primerni za premik v oblak, tako s tehničnega vidika kot vidika skladnosti z zakoni in predpisi. Glede na razmerje med stroški in stopnjo varnosti je potrebno izbrati vrsto oblaka in storitev. Določiti je potrebno tudi časovni okvir do kdaj naj bi bila zaključena posamezna faza implementacije oblaka. Po oblikovanju strategije je potrebno izvesti javni razpis za izbiro ponudnika oblaka, kar tudi lahko traja več mesecev. V Hongkongu so javni razpis za ponudnika oblaka objavili avgusta 2012, izbran pa je bil šele marca letos. Ko je ponudnik izbran, ga je potrebno še ustrezno preveriti, narediti analizo tveganja, zagotoviti ustrezne pogodbene dogovore in raven storitve. Šele potem se lahko začne postopek integracije oblaka v obstoječe sisteme.

Kot se vidi na primeru britanske oblačne tržnice G-Cloud, je lahko velik izziv tudi nenaklonjenost javne uprave spremembam, ki jih prinaša oblak. Tržnica ne dosega tolikšnega uspeha kot so mislili, ker organizacije nočejo spremeniti starega načina naročanja IKT storitev. Mislim, da bo tudi v javni upravi računalništvo v oblaku sčasoma postalo nekaj vsakdanjega, vendar po bo za to potrebno javne uslužbence prepričati, da gredo v korak s časom.

Organizacije pri odločanju za uporabo oblaka skrbi veliko dejavnikov, med drugim delovanje oblačnih storitev, integracija z obstoječimi sistemi in IT upravljanje. Zdi se jim tudi, da za to

nimajo dovolj lastnega znanja in veščin. Vendar se zdi, da to niso vzroki, ki bi resno ovirali uporabo oblaka v javni upravi.

### **H3: Glavni vzrok za počasnejši razvoj računalništva v oblaku v javnih upravah po svetu je zaskrbljenost glede varnosti podatkov.**

Tudi to hipotezo lahko potrdimo, saj je, kot kaže raziskava KPMG (2012), skrb za varnost in zasebnost podatkov na prvem mestu izzivov pri uporabi ali celo vzrokov za neuporabo oblaka. Javna uprava je upravičeno zaskrbljena zaradi varnosti podatkov v oblaku, saj kot zbirateljica in upraviteljica osebnih podatkov državljanov nosi odgovornost za varnost in zasebnost teh podatkov. Posledice izgube ali zlorabe podatkov v primeru vdora v oblak so lahko ogromne, saj lahko med drugim pride do kraj identitete. V primeru občutljivih tajnih podatkov je lahko ogrožena tudi državna suverenost. Načeloma države ne dovolijo iznosa v tretje države, ki nimajo oblikovanih zakonov o varnosti in zasebnosti, vendar lahko nastane problem, če država kot naročnik oblačnih storitev nima zadostnih informacij s strani oblačnega ponudnika in ni seznanjena s tem, kje se podatki hranijo in obdelujejo. Največji problem lahko nastane pri uporabi javnih oblakov, kjer uporabnik nima direktne kontrole nad tem, kaj se s podatki dogaja in kdo jih še uporablja. Ker je uporabnik v marsičem odvisen od ponudnika oblaka, mora ta zagotoviti transparentne informacije o tem, kjer bodo podatki shranjeni in obdelovani, s kakšnimi mehanizmi bodo zavarovani in kdo vse bo imel dostop do njih, na kakšen način se bodo brisali ter kaj se zgodi v primeru, če storitev preneha delovati zaradi višje sile ali če ponudnik propade. Za enkrat se lahko javna uprava tem tveganjem izogne s postavitvijo zasebnega oblaka, kjer lahko zagotovi varnost v skladu s svojimi standardi in prepisi, vendar pa s tem tvega manjše prihranke.

Po podatkih raziskave KPMG (2012) bo k manjši zaskrbljenosti glede varnosti in večjemu zaupanju v oblačne ponudnike pripomogel razvoj standardov in certifikatov, predvsem s strani države. Potem bo za javno upravo verjetno precej lažje, saj bo obstajal nek seznam zaupanja vrednih ponudnikov, ki imajo ustrezne certifikate in sledijo potrebnim standardom. To bo zagotovo zmanjšalo zaskrbljenost glede varnosti ter tudi precej pospešilo proces izbire oblačnega ponudnika.

Ovira, na katero sem naletela pri nastajanju te diplomske naloge, je bilo omejeno število aktualnih podatkov o stanju računalništva v oblaku v javni upravi po svetu. Glede na ogromno število raziskav s področja računalništva v oblaku na splošno ter manjše število raziskave o

oblaku v javni upravi, mislim, da bi morali slednje opravljati pogosteje, saj je problematika zelo aktualna, razvoj tehnologije pa gre naprej. Organizacija ENISA je sicer letos poleti opravila raziskavo o uporabi oblakov v javnem sektorju (ENISA 2013), ki je še v procesu obdelave in upam, da bodo njeni izsledki potrdili moje ugotovitve.

## 6 LITERATURA

1. AMD. 2011. *Adoption, approaches & attitudes: The future of cloud computing in the public and private sectors*. Dostopno prek: <http://www.amd.com/us/Documents/Cloud-Adoption-Approaches-and-Attitudes-Research-Report.pdf> (12. april 2013).
2. Ashford, Warwick. 2013. *G-Cloud key to government SME spending target*. Dostopno prek: <http://www.computerweekly.com/news/2240188109/G-Cloud-key-to-government-SME-spending-target> (25. avgust 2013).
3. Berce, Jaro. 2005. Značilnosti in vplivi uvajanja modernih tehnologij in organizacijskih pristopov v državni upravi. V *Učinki informacijsko-komunikacijskih tehnologij*, ur. Maja Bučar in Metka Stare, 153–172. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
4. Bohinc, Rado, Miro Cerar in Barbara Rajgelj. 2006. *Temelji prava in pravne ureditve: za nepravnike*. Ljubljana: GV založba.
5. Catteddu, Daniele in Giles Hogben, ur. 2009. *Cloud computing – Benefits, risks and recommendations for information security*. European Network and Information Security Agency (ENISA). Dostopno prek: <https://www.enisa.europa.eu/activities/risk-management/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment> (7. marec 2013).
6. CDW. 2013. *CDW's State of the cloud report: Silver linings and surprises*. Dostopno prek: <http://webobjects.cdw.com/webobjects/media/pdf/CDW-2013-State-Cloud-Report.pdf> (21. april 2013).
7. Collier, Deborah. 2012. *2012 Federal cloud review*. Citizens Against Government Waste. Dostopno prek: <http://cagw.org/sites/default/files/pdf/issue-brief-2012-12-cloud-report-web.pdf> (3. julij 2013).
8. Craig, Russell, Jeff Frazier, Norm Jacknis, Seanan Murphy, Carolyn Purcell, Patrick Spencer in JD Stanley. 2009. *Cloud Computing in the Public Sector: Public's Manager's*

- Guide to Evaluating and Adopting Cloud Computing*. Cisco IBSG. Dostopno prek: [http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/sp/Cloud\\_Computing.pdf](http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/sp/Cloud_Computing.pdf) (27. marec 2013).
9. Donnelly, Caroline. 2013. *Public sector cloud adoption "years behind" private sector*. Dostopno prek: <http://www.cloudpro.co.uk/cloud-essentials/5802/public-sector-cloud-adoption-years-behind-private-sector> (5. september 2013).
  10. DSI 2011. *Informatika v javnem sektorju*. Konferenca Dnevi slovenske informatike 2011. Dostopno prek: <http://www.dsi2011.si/default.aspx?id=63&l1=19&l2=200> (25. februar 2013).
  11. Dukarić, Robert in Matjaž B. Jurič. 2010. *Prednosti in slabosti uporabe računalništva v oblaku v javni upravi*. Konferenca IJU 2010. Dostopno prek: [http://www.soa.si/wp-content/documents/certificates/IJU2010\\_Juric\\_Dukaric\\_v3.pdf](http://www.soa.si/wp-content/documents/certificates/IJU2010_Juric_Dukaric_v3.pdf) (18. marec 2013).
  12. ENISA. 2013. *New ENISA survey on Government Clouds*. Dostopno prek: <http://www.enisa.europa.eu/media/news-items/new-enisa-survey-on-governmental-clouds> (5. september 2013).
  13. Evropska komisija. 2012. *Unleashing the potencial of cloud computing in Europe*. Dostopno prek: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0529:FIN:EN:PDF> (12. avgust 2013).
  14. Gartner. 2013. *Gartner Says Worldwide Government IT Spending Flat in 2013*. Dostopno prek: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2518815> (28. junij 2013).
  15. *G-Cloud*. Dostopno prek: <http://gcloud.civilservice.gov.uk/about/> (5. september 2013).
  16. GSA. 2013. *FedRAMP Compliant CSPs*. Dostopno prek: <http://www.gsa.gov/portal/category/105279> (3. julij 2013).
  17. Guo, Xinghui. 2011. *Singapore govt to set up private cloud*. Dostopno prek: <http://www.futuregov.asia/articles/2011/jul/05/singapore-set-g-cloud/> (15. avgust 2013).

18. HM Government. 2011. *Government Cloud strategy: A sub strategy of the Government ICT Strategy*. London: Cabinet Office. Dostopno prek: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/85982/government-cloud-strategy\\_0.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/85982/government-cloud-strategy_0.pdf) (4. julij 2013).
19. Höllwarth, Tobias, ur. 2012. *Pot v oblak*. Ljubljana: Pasadena.
20. Homeland Security in Defense Business Council. 2013. *The federal government & cloud computing: Addressing the challenges and resolving the tensions between security and efficiency in the evolving enterprise*. The Federal Government and Cloud Computing Symposium. Dostopno prek: <http://homelandcouncil.org/pdfs/pdfs/hsdbcccloudsecuritygreenpaper.pdf> (3. julij 2013).
21. IDC. 2013. *IDC Government Insights Announces Cloud Trends for Western European Government Sector*. Dostopno prek: <http://www.idc-gi.com/getdoc.jsp?containerId=prUK23937113> (23. junij 2013).
22. Infocomm Development Authority of Singapore. 2013. *Cloud computing for government*. Dostopno prek: <http://www.egov.gov.sg/egov-programmes/programmes-by-government/cloud-computing-for-government> (15. avgust 2013).
23. Informacijski pooblaščenec, Cloud Security Alliance Slovenia Chapter, Slovenski inštitut za revizijo, Slovenski odsek ISACA in Zavod e-Oblak, Eurocloud Slovenia. 2012. *Varstvo osebnih podatkov & računalništvo v oblaku*. Dostopno prek: [https://www.ip-rs.si/fileadmin/user\\_upload/Pdf/smernice/Smernice\\_rac\\_v\\_oblaku.pdf](https://www.ip-rs.si/fileadmin/user_upload/Pdf/smernice/Smernice_rac_v_oblaku.pdf) (6. marec 2013).
24. Kiss, Jemima 2010. G-cloud would help government save. *The Guardian*, 21. junij. Dostopno prek: <http://www.guardian.co.uk/cloud-computing/g-cloud-would-help-the-government-to-save> (7. julij 2013).
25. Ko, Carol. 2012. *Building HK's first gov clouds I: In-house private cloud*. Dostopno prek: <http://www.asiacloudforum.com/content/building-hks-first-gov-clouds-i-house-private-cloud> (17. avgust 2013).

26. KPMG. 2012. *Exploring the Cloud: A global study of governments' adoption of cloud*. Dostopno prek: [http://www.kpmg.com/MK/en/IssuesAndInsights/Documents/External\\_Publications/exploring-cloud.pdf](http://www.kpmg.com/MK/en/IssuesAndInsights/Documents/External_Publications/exploring-cloud.pdf) (12. april 2013).
27. Kričej, Dušan. 2002. *E-uprava na dlani*. Ljubljana: Pasadena.
28. Mell, Peter in Timothy Grance. 2011. *The NIST definition of cloud computing*. Dostopno prek: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf> (20. januar 2013).
29. Middleton, Peter. 2013. *Welcome to the new Cloudstore*. Dostopno prek: <http://gcloud.civilservice.gov.uk/new-cloudstore/> (5. september 2013).
30. MPJU. 2012a. *Strategija učinkovite državne informatike 2012, Ukrepi za zniževanje stroškov na področju informacijske tehnologije, verzija 14.0 (16. 9. 2012)*. Dostopno prek: <https://docs.google.com/file/d/0B5KXNM6i09rCUHJLNWNXNXhDUkE/edit> (31. avgust 2013).
31. --- 2012b. *Obrazložitev ukrepov strategije učinkovite državne informatike*. Dostopno prek: <https://docs.google.com/file/d/0B5KXNM6i09rCTVpFaXRDT1Q3cEU/edit?pli=1> (4. september 2013).
32. Office of the Government Chief Information Officer. 2013. *Government cloud strategy*. Dostopno prek: [http://www.ogcio.gov.hk/en/strategies/government/cloud\\_strategy/](http://www.ogcio.gov.hk/en/strategies/government/cloud_strategy/) (18. avgust 2013).
33. *Open Cloud Manifesto*. Dostopno prek: <http://www.opencloudmanifesto.org/Open%20Cloud%20Manifesto.pdf> (6. september 2013).
34. Schlamberger, Niko. 2012. *Strategija državne informatike - okrogla miza*. Konferenca Informatika v javni upravi 2012. Dostopno prek: [http://www.iju2012.si/images/stories/pptji%20za%20objavo%202012/iju2012\\_om\\_strategija\\_drzavne\\_informatike\\_schlamberger.pdf](http://www.iju2012.si/images/stories/pptji%20za%20objavo%202012/iju2012_om_strategija_drzavne_informatike_schlamberger.pdf) (23. februar 2013).

35. Smith, James. 2013. *Singapore outlines govt ict spending priorities*. Dostopno prek: <http://www.futuregov.asia/articles/2013/may/23/singapore-outlines-govt-ict-spending-priorities/> (14. avgust 2013).
36. Šmidovnik, Janez. 1980. *Temeljni pojmi o upravi*. Ljubljana: Univerzum.
37. Štefanič Splichal, Alenka. 2013. Slovenska IT industrija ena boljših v JV Evropi. *InfoSRC* 73 (julij): 6–8. Dostopno prek: [http://www.src.si/library\\_si/pdf/infosrc/2013-73/infoSRC\\_73.pdf](http://www.src.si/library_si/pdf/infosrc/2013-73/infoSRC_73.pdf) (20. avgust 2013).
38. United States Government Accountability Office. 2012. *Information technology reform: Progress made but future cloud computing efforts should be better planned*. Dostopno prek: <http://www.gao.gov/assets/600/592249.pdf> (4. julij 2013).
39. Vlaj, Stane. 2006. *Teorija javne uprave*. Ljubljana: Fakulteta za upravo.
40. Wyld, C. David. 2010. Cloudy Future of Government IT: Cloud Computing and the Public Sector Around the world. *International Journal of Web & Semantic Technology* (januar). Dostopno prek: <http://aircse.org/journal/ijwest/papers/0101w1> (15. marec 2013).
41. Yaseen, Mohammed. 2011. Cloud Computing – Growing Scope for Public Sector. *Teletimes International*, 30. april. Dostopno prek: <http://teletimesinternational.com/%20articles/3951/cloud-computing-%E2%80%93-growing-scope-for-public-sector> (13. marec 2013).