

POSLOVANJE ELEKTRONSKE UPRAVE U CLOUD COMPUTING OKRUŽENJU

E-GOVERNMENT IN CLOUD COMPUTING ENVIRONMENT

Angelina Njeguš,
Univerzitet Singidunum
e-mail: anjegus@singidunum.ac.rs

Gojko Grubor
Univerzitet Singidunum
e-mail: ggrubor@singidunum.ac.rs

Rezime – U ovom radu se razmatra prevođenje poslovanja elektronske uprave na cloud okruženje. Sagledavaju se opšte prednosti, arhitektura, servisi, standardi i izazovi poslovanja u cloud-u. Cilj e-uprave je otvorenost i brža odzivnost vlade na zahteve građana, institucija, preduzeća, drugih vlada i zaposlenih u državnim organizacijama. S druge strane, uvođenje novih tehnologija zahteva investicije u infrastrukturu, platforme, softvere i ljude. Koncept cloud computing-a nosi za sobom uštedu u troškovima, ljudstvu i bolje performanse na svim poljima. Iz navedenih razloga, razmatraju se koraci prelaska poslovanja e-uprave u cloud okruženje, kroz model zrelosti e-uprave. U radu se navode i dobre prakse implementiranih cloud computing platformi za e-upravu.

Abstract – In this paper, deploying of e-government on the cloud environment, is discussed. The overall benefits, cloud architecture, services, standards and challenges of cloud computing, are described. The goals of e-government is to be open and responsive to citizens' demands, institutions, business, other governments and employees at government organizations. Deploying new information technologies requires investment in infrastructure, platforms, software and people. The concept of cloud computing introduces the cost savings, reduction of labor, and better resource utilization. For these reasons, steps of deploying e-government into the cloud, through maturity model, is considered. Good practice of cloud computing implementations for e-government, are also presented.

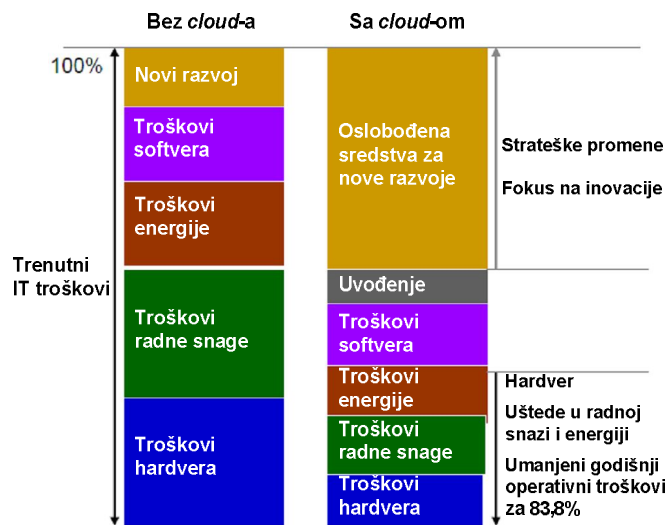
1. Uvod

Savremene informacione tehnologije transformišu dosadašnji način poslovanja državne uprave, omogućavajući bolje usluge (servise), olakšano upravljanje, pomoć pri donošenju odluka, a istovremeno poboljšavaju efikasnost, obezbeđuju transparentnost poslovanja i smanjuju troškove. Zahtevi za uvođenjem novih tehnologija u poslovanje državnih organa vođeno je ekonomskim, političkim, tehničkim i kulturnim razlozima. Ključni zahtevi vlade su bezbednost aplikacija i zaštita privatnosti krajnjih korisnika, a sa druge strane, podjednako važni su i zadovoljenje potreba klijenata, uspostavljanje integrisanih usluga, unapređenje sveukupne odzivnosti javnog sektora i stvaranja boljeg poslovnog okruženja.

Servisi i softveri koji su dostupni u cloud okruženju omogućavaju vladi nove mogućnosti u balansiranju sistema upravljanja, troškova i bezbednosti i poboljšanju elektronskih servisa građanima. Ideja o cloud računarstvu je vrlo jednostavna, podrazumeva mrežu računarskih

resursa koji su locirani bilo gde u svetu i koji se mogu deliti, tj. iznajmiti, bez potrebe da se lokalno investira u neophodne resurse. Tri ključne reči karakterišu *cloud*, a to su: jeftinije, brže i zelenije. Bez ikakvog ulaganja u infrastrukturu, može se veoma brzo nabaviti moćan softver i ogromni računarski kapaciteti i to pri niskim troškovima i aktivnostima upravljanja. Na slici 1., može se sagledati presek IT troškova sa i bez poslovanja u *cloud*-u.

Koncept računarstva u „oblaku“ (*Cloud Computing*) je relativno nov, mada usluge koje se nude u „oblaku“ (*cloud*) nisu nove. Na primer, *Windows Live Hotmail*, jedan od najpopularnijih servisa razmene poruka, pokrenut je još 1996-te godine i danas opslužuje oko 400 miliona naloga [1]. Poslovni sastanci koji se vode u *cloud*-u, u poslednjih desetak godina, koriste hostovane servise za konferencije (*conference services*), kao na primer, *Microsoft Office Live Meeting*, koji hostuje oko 5 milijardi konferencija godišnje [1]. Ono što je novo u *cloud* okruženju je sve veći broj servisa i alternativnih modela pružanja usluga koji omogućavaju uštede u troškovima, skalabilnost, pristupačnost, laku upotrebu, kvalitet, fleksibilnost i korišćenje najnovijih tehnologija. *Cloud computing* obezbeđuje brže reagovanje informacionih tehnologija (IT) na promene u okruženju, olakšava upravljanje rizicima, omogućava dugoročnije planiranje potreba i brže i kvalitetnije opsluživanje zahteva klijenata. Međutim, pored brojnih prednosti postoje otvorena pitanja koja se odnose na bezbednost, performanse, raspoloživost servisa, teškoće integracije, ograničene mogućnosti kastomizacije servisa, prilagođavanje zahtevima zakonskih regulativa, nedovoljno *cloud* provajdera itd.



Slika 1. Inovacioni Cloud [7]

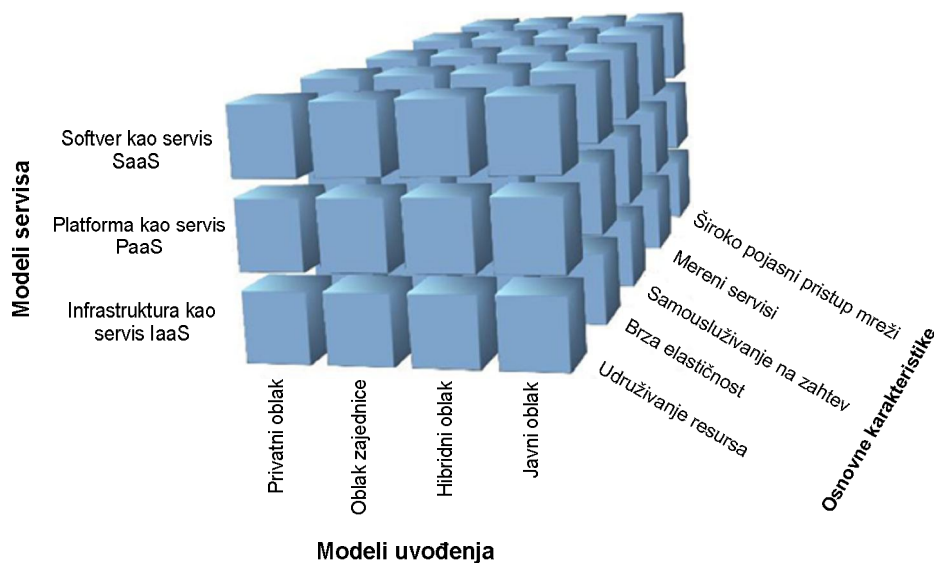
Mnoga ministarstva, vladine agencije i državne uprave prelaze na poslovanje u *cloud* okruženju. Trenutne aktivnosti na polju prevođenja elektronske uprave u *cloud* su:

1. „G-Cloud“ Velike Britanije - plan je pružanje servisa od centara za obradu podataka do *e-mail* rešenja, kolaborativnih alata i wiki-ja za zaposlene. Predviđeno je da se, do kraja 2015. godine, u 80% vladinih resora koristi „G-cloud“ sistem [2].
2. „EuroCloud“ Evropske Unije – plan je pružanje *cloud* servisa podstredstvom privatnog *cloud*-a i *cloud*-a zajednice (*community cloud*) širom Evrope. Trenutno na projektu učestvuju četrnaest evropskih zemalja [3].
3. *Cloud Computing* Vlade Australije – cilj strategije je razvoj plana prelaska poslovanja vladinih agencija na *cloud* [4].

4. „Kasumigaseki Cloud“ Japana – plan je integracija centara za obradu podataka različitih ministarstava i kreiranje platformi za deljenje njihovih poslovnih funkcija [5].
5. Neke od *cloud* inicijativa u Vladi Sjedinjenih Američkih Država su:
 - a. „Data.gov & IT Dashboard“ inicijativa Federalnog saveta za informisanje
 - b. „Federal Cloud Computing Initiative – Apps.gov“ GSA
 - c. „Nebula“ NASA
 - d. „National Business Center Cloud Computing“ Interior
 - e. Defense Information Systems Agency (DISA) *cloud* inicijative za Ministarstvo odbrane [6] i mnoge druge.

2. Cloud arhitektura i servisi

Američki Nacionalni Institut za standarde i tehnologije (NIST), opisuje *cloud computing* kroz pet osnovnih karakteristika *cloud*-a, tri modela servisa i četiri modela uvođenja, koja se slikovito mogu prikazati u obliku kocke (Slika 2) [8].



Slika 2. NIST definicija Cloud Computing-a (Izvor: CabinetOffice) [8]

U *cloud* okruženju se nalaze četiri opšta tipa servisa (Tabela 1).

Tabela 1. Tipovi servisa *cloud computing*-a

Infrastruktura kao servis (IaaS)	
Korisnici	Sistem administratori
Obezbeđuje	Mreže, OS, fajl i <i>backup</i> sisteme, servere, skladišta, eksperate, održavanje 24/7. i dr
Primer	Amazon EC2, S2 i EBS, Linode, Rackspace Cloud, IBM CloudBurst, Nebula IaaS..
Platforma kao servis (PaaS)	
Korisnici	Razvojni inženjeri i programeri
Obezbeđuje	Okruženja za razvoj, testiranje, uvođenje, hostovanje i izvršavanje aplikacija; okruženja za <i>backup</i> ; analitiku u realnom vremenu, granularnu bezbednost i dr.
Primer	IBM PaaS
Softver kao servis (SaaS)	
Korisnici	Krajnji korisnici
Obezbeđuje	Pristup na zahtev velikom broju softvera, web hostovanje, kontrolu izvornog koda

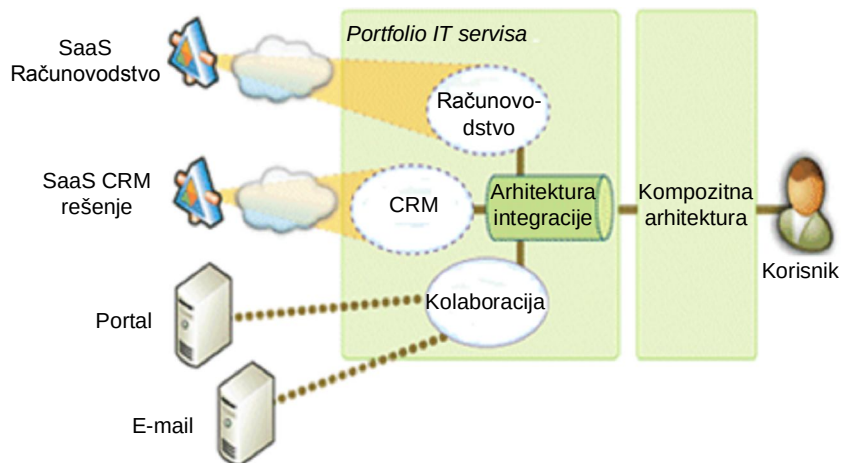
Primer	Salesforce.com, Microsoft BPOS, Gmail, ADP, Google Apps i dr.
Podaci kao servis (DaaS)	
Korisnici	Krajnji korisnici
Obezbeđuje	Pristup zapisima podataka, npr. <i>data mining</i> preduzeće obezbeđuje pristup svojim zapisima o istoriji individualnih kupovina klijenata
Primer	force.com, MS Azure, Google App Engine, Yahoo APIs, IBM PaaS.

Modeli uvođenja i primene *Cloud Computing*-a opisani su u Tabeli 2.

Tabela 2. Modeli uvođenja i primene *Cloud Computing*-a

Model	Opis
Javni	Javno dostupni servisi
Privatni	Interni servisi dostupni određenoj organizaciji ili zajednici
Hibridni	Kombinacija javnog i privatnog <i>cloud</i> -a; za određene servise se koristi <i>outsourcing</i> koristeći <i>public cloud</i> , a neki kritični servisi su i dalje u domenu interne kontrole
Zajednice	Servisi se koriste i kontrolišu od strane grupe organizacija koje imaju zajednička interesovanja i dele pristup podacima i aplikacijama u <i>cloud</i> -u, npr. specifični zahtevi bezbednosti ili integrišu servise koji se nalaze u zajedničkom lancu snabdevanja

Primer modela primene cloud servisa ilustrovan je na Slici 3.



Slika 3. Primer modela primene cloud servisa [10]

Osnovne karakteristike *cloud computing*-a opisane su u Tabeli 3.

Tabela 3. Osnovne karakteristike *cloud computing*-a

Karakteristika	Opis
Samousluživanje na zahtev	Korisnik može automatski iznajmiti cloud servise
Široko pojasni pristup mreži	Servisi su dostupni preko mreže i pristupa im se putem standardnih mehanizama koji koriste heterogene tanke i debele klijent platforme (npr., mobilni telefoni, PDA uređaji, laptop računari itd)
Udruživanje resursa	Računarski resursi provajdera servisa se povlače i dinamički dodeljuju korisnicima, na primer, skladišta (<i>storage</i>), memorija, virtuelne mašine itd
Brza elastičnost	Servisi se mogu brzo prilagođavati i dodeljivati korisnicima.

Mereni servisi	<i>Cloud</i> sistemi automatski kontrolišu i optimizuju resurse. Korišćenje servisa se transparentno nadgleda, kontroliše i izveštava kako provajdera, tako i korisnika servisa.
----------------	--

3. Model sazrevanja e-uprave

Elektronska uprava ili e-vlada (*e-government*) podrazumeva upotrebu savremenih informacionih tehnologija, posebno web aplikacija u cilju poboljšanja pristupa informacijama i upotrebe servisa vlade namenjenih građanima, preduzećima, zaposlenima u državnoj upravi i drugim vladinim entitetima [9]. Međutim, više odgovara termin *e-uprava* zato što implicira važnu funkciju transformacije državne uprave od *vladanja* u *upravljanje* narodom. Aplikacije modela e-poslovanja za e-upravu mogu se grupisati prema sledećim opštim kategorijama (Tabela 4).

Tabela 4. Modeli poslovanja e-uprave

Model e-uprave	Opis
G2G	Administracija, poslovanje između vlada, kontrola, monitoring, distribucija i dr.
G2B	Sprovođenje politika, standarda, oporezivanje, upravljanje ugovorima, upravljanje kontaktima, revizija i dr.
G2C	Servisi registracije, potraživanja dokumenata, servisi dosijea građana (obrazovanje, informacije o zdravstvenom stanju i dr.) itd.
G2E	Ljudski resursi, dosijei, obučavanje, poboljšanje svakodnevnih funkcija i rada sa građanima i dr.

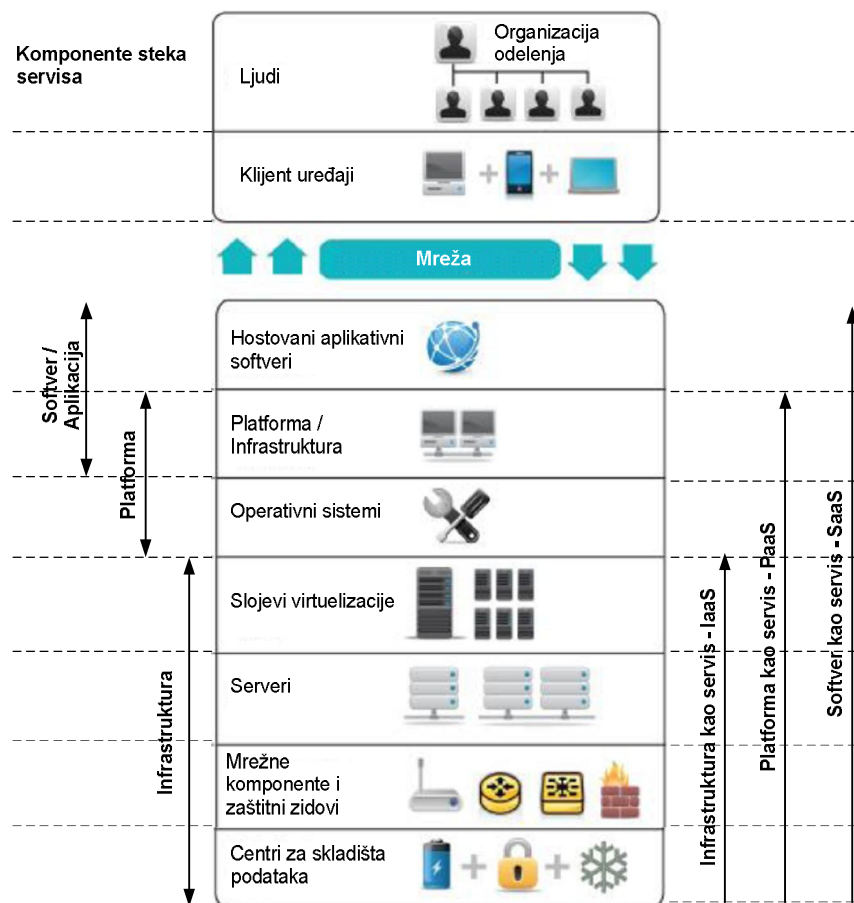
Model referentnih servisa (*Service Reference Model*, SRM) može da pomogne u identifikovanju SaaS prema odgovarajućim domenima servisa (Tabela 5).

Tabela 5. SRM domeni i tipovi servisa [4]

Domeni servisa	Tipovi servisa
Servisi klijentima (Customer Services)	• Customer Relationship Management • Customer Preferences • Customer Initiated Assistance
Servisi automatizacije procesa (Process Automation Services)	• Tracking and Workflow • Routing and Scheduling
Servisi upravljanja poslovanjem (Business Management Services)	• Management of Process • Organisational Management • Investment Management • Supply Chain Management
Servisi digitalne imovine (Digital Asset Services)	• Content Management • Document Management • Knowledge Management • Records Management
Servisi analitičkog poslovanja (Business Analytical Services)	• Analyses and Statistics • Visualisation • Knowledge Discovery • Business Intelligence • Reporting
Back-office servisi	• Data Management • Human Resources • Financial Management • Assets/Materials Management • Development and Integration • Human Capital / Workforce Management
Servisi podrške (Support Services)	• Security Management • Collaboration • Search • Communication • Systems Management • Forms Management

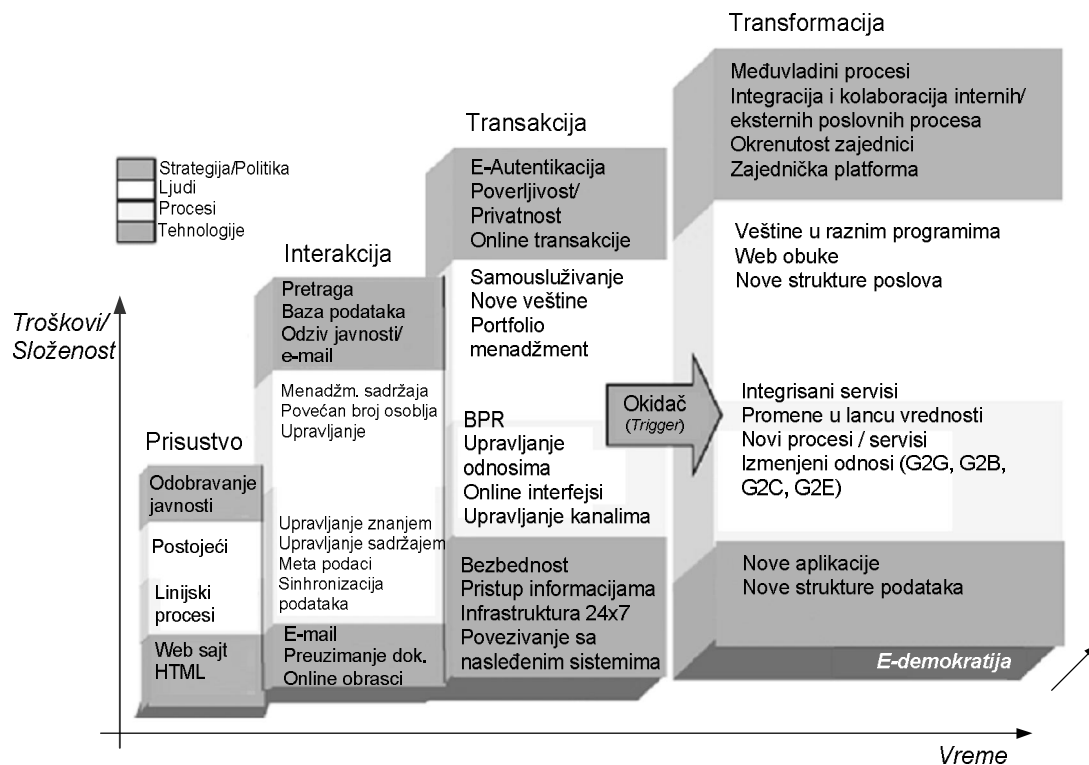
E-uprava prolazi kroz pet razvojnih faza (Slika 4) [9]:

1. **Web prisustvo** – predstavlja najosnovniji oblik e-uprave koja koristi statične web prezentacije za pružanje osnovnih informacija o svom poslovanju i uslugama koje nude građanima, preduzećima, zaposlenima i drugim vladinim entitetima.
2. **Online uprava (Online Government)** – (fokus na interaktivnost) obezbeđuje osnovni nivo interaktivnosti između vlade i korisnika kroz funkcionalnosti pretrage, preuzimanje dokumenata, *e-mail* sistema i dr.
3. **Integrisana uprava (Integrated Government)** – (fokus na transakcije) omogućava korisnicima obavljanje kompletnih *online* transakcija, npr., građani mogu da koriste *online* servise, kao što su pribavljanje određenih dozvola, prijava poreza, ažuriranje ličnih informacija itd. Poslovne organizacije koriste servise kao što su izveštavanje o finansijskim pokazateljima, ispunjavanje poreskih obrazaca, prijava licenci i dr.
4. **Transformisana uprava (Transformed government)** (fokus na transformaciju rada državne uprave) - podrazumeva automatizaciju i digitalizaciju svih operativnih i strateških procesa vlade. U ovoj fazi transformiše se dosadašnji način pružanja usluga vlade. Transformacija podrazumeva kako vertikalnu (npr., vlade na različitim nivoima), tako i horizontalnu integraciju (npr., vladini entiteti na različitim lokacijama) i uključivanje inteligentnih integrisanih sistema. U ovoj fazi kada se koriste resursi infrastrukture, platforme i aplikacija, sagledava se i mogućnost boljeg iskorišćenja resursa korišćenjem prednosti integrisanih *cloud computing* servisa (Slika 4).



Slika 4. Opis slojeva servisa [8]

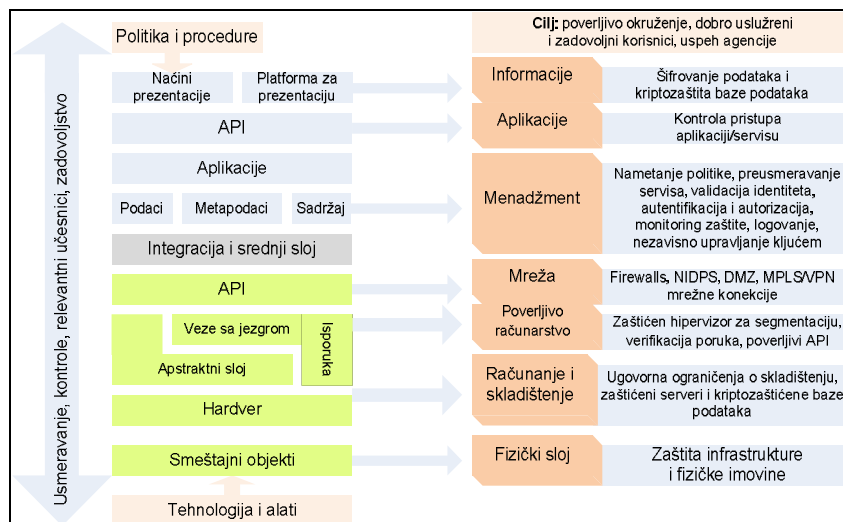
5. **E-demokratija** – predstavlja dugoročni cilj razvoja e-uprave. Podrazumeva uvođenje alata kao što su *online* glasanje, ankete i istraživanja, pokušaj vlade da poboljša političko učešće, uključivanje građana, političku transparentnost itd. E-demokratija postepeno menja način na koji ljudi donose političke odluke i obezbeđuju neophodnu transparentnost, kao osnovni preduslov za transformaciju državne uprave u formu *upravljanja*, a ne *vladanja* narodom. Model sazrevanja servisa i procesa e-uprave prikazan je na Slici 5.



Slika 5. Model sazrevanja e-uprave (Izvor: Gartner) [11]

4. Prednosti i nedostaci prelaska e-vlade u cloud okruženje

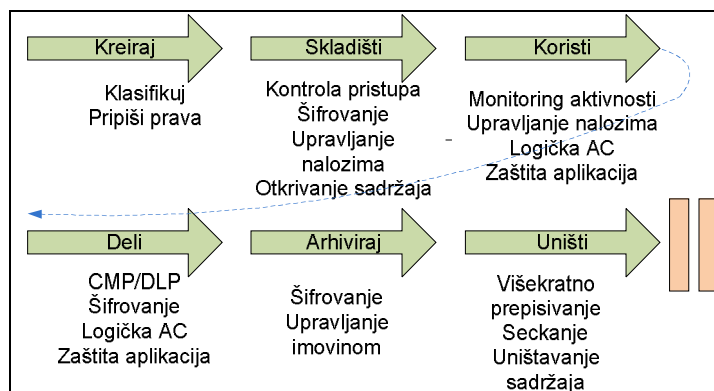
Glavno pitanje koje e-uprava postavlja, kada prelazi u *cloud* okruženje, je bezbednost. NIST poredi usvajanje *cloud computing*-a sa uvođenjem bežičnih tehnologija u računarske mreže. Kako su vlade naučile da uspešno štite bežični prenos podataka, tako će naučiti da štite podatke i u *cloud computing* okruženju. U izgradnji sopstvene *cloud* platforme, NASA je utvrdila da je *cloud computing* siguran, kao i bilo koji drugi oblik razmene i skladištenja podataka. Konsolidovanjem informacija, računara i drugih resursa na jednoj platformi, *cloud* smanjuje mogućnost, kako kiber (*cyber*) napada tako i broja sistema koji bi se nezavisno održavao i nadgledao. Na Slici 6. su prikazani slojevi *cloud*-a i njima pridruženi slojevi zaštite informacija [12].



Slika 6. Slojevi zaštite cloud computing okruženja

Jedan od osnovnih problema prihvatanja *cloud computing*-a je poverenje da su bezbednosni resursi korektno implementirani i održavani na *cloud*-u. Udruženje bezbednosti *cloud*-a (*Cloud Security Alliance*, CSA), između ostalog, objavljuje saopštenja politike zaštite, vidljiva za korisnike *cloud*-a, kao što su: *identifikacija/autentifikacija*, *privatnost*, *integritet i pružanje servisa*. Poverenje između provajdera i korisnika CC servisa treba da se postigne u svih pet oblasti bezbednosnog rizika *cloud*-a i to:

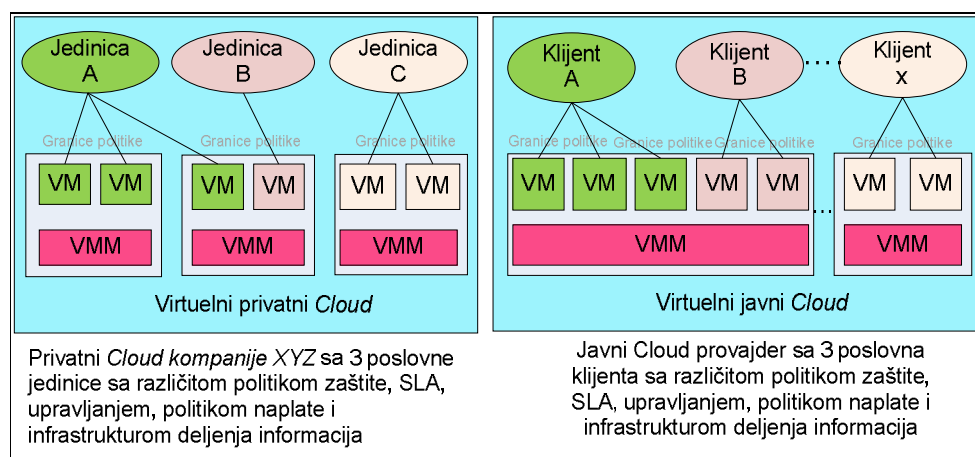
- **Zaštita podataka (*Data protection*)** – faze životnog ciklusa bezbednosti podataka su prikazane na Slici 7. Bezbednosni ciljevi zaštite podataka u *cloud* okruženju su:
 - **CIA¹ informacija** – zaštita poverljivosti, integriteta (uključujući autentifikaciju, autorizaciju i neporecivost) i raspoloživost podataka,
 - **Lokacija podataka** – obezbediti da se podaci, njihove kopije i *back-up* nalaze na geografskoj lokaciji koja je odobrena ugovorom, SLA ili zakonskom regulativom,
 - **Postojanost podataka** – obezbediti efektivno brisanje ili uništavanje podataka, tako da se podaci ne mogu oporaviti.



Slika 7. Životni ciklus bezbednosti podataka [12]

¹ CIA – Confidentiality, integrity and availability

- **Kontrole zaštite** – obezbediti izbor adekvatnih upravljačkih, operativnih i tehničkih kontrola zaštite, koje cloud provajder treba da implementira i način na koji efikasno i efektivno upravlja slojevima zaštite u cloud-u?
- **Usaglašenost** – obezbediti usaglašenost cloud-a sa svim neophodnim smernicama i zakonskim regulativama, kao i adekvatnost načina implementacije kontrola zaštite kod cloud provajdera.
- **Pružanje servisa većem broju klijenata** – obezbediti da cloud provajder razdvaja podatke od drugih klijenata i čini ih nepristupačnim. Ukoliko se procedure forenzičke/elektronske istrage odvijaju nad podacima jednog klijenta, obezbediti da provajder zaštititi poverljivost podataka drugih klijenata. Ukoliko su podaci jednog klijenta izloženi napadu obezbediti zaštitu podataka drugog klijenta. Na Slici 8., prikazani su primeri poređenja istovremenog pružanja servisa većem broju klijenata u privatnom i javnom cloud-u.

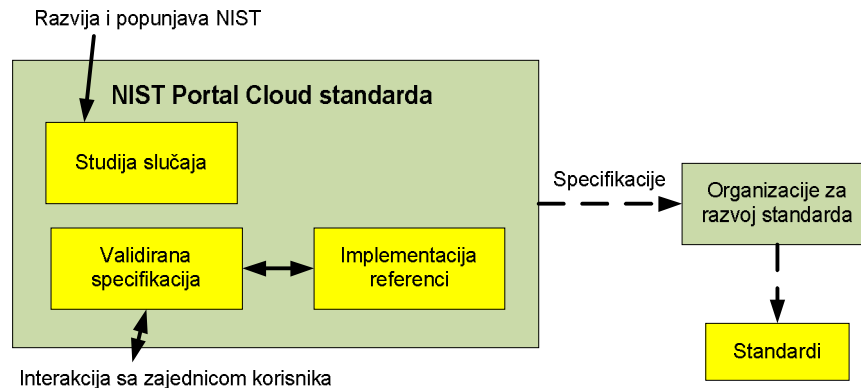


Slika 8. Poređenje istovremenog pružanja servisa većem broju klijenata u privatnom i javnom cloud-u [12]

- **Upravljanje sistemom zaštite** – obezbediti kontrolu i odgovornost lica koja poseduju/ pristupaju/brišu i repliciraju podatke na cloud-u, kao i klijentsko praćenje i merenje performansi servisa/mreže i druga bezbednosna pitanja.

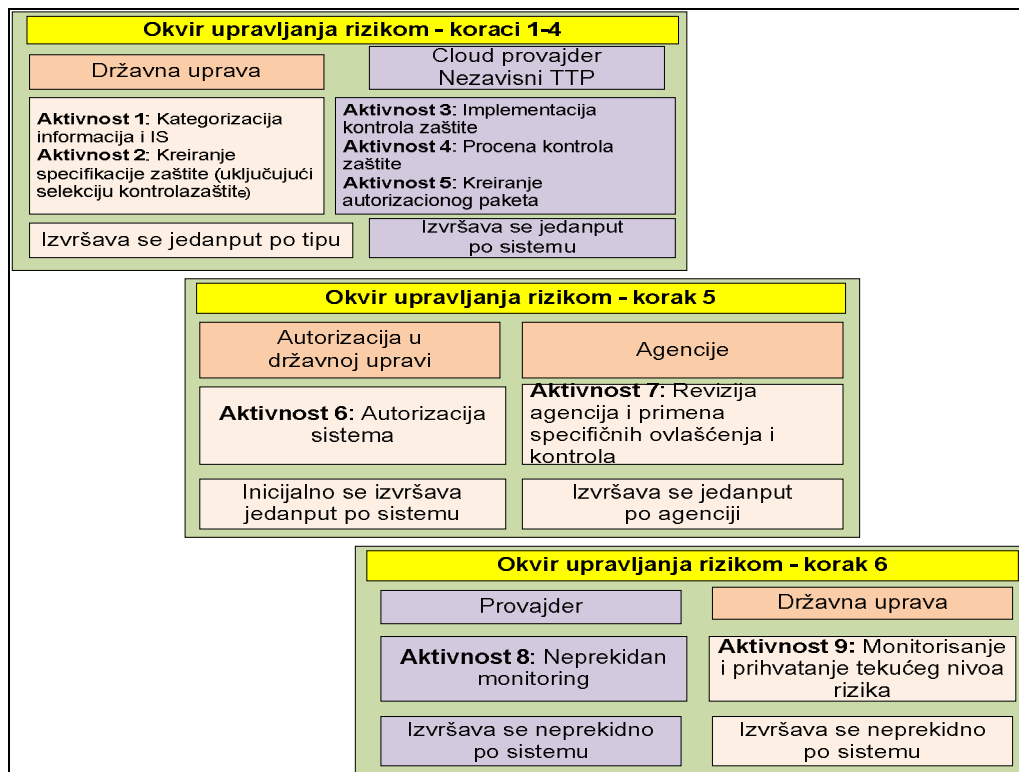
Prelazak na cloud okruženje, takođe, zahteva i postojanje standarda u cloud computing okruženju. NIST je vodeći u razvoju cloud computing standarda koji se odnose na bezbednost, interoperabilnost i portabilnost, a trenutne aktivnosti su [13]:

- Specijalna izdanja – NIST je u proceduri objavljivanja niza specijalnih publikacija (SP) koje se odnose na cloud computing, a čije izjave su citirane i u ovom radu.
- Standardi za brzo usvajanje cloud computing-a (Standards Acceleration to Jumpstart Adoption of Cloud Computing, SAJACC) – cilj je da se ubrza i olakša razvoj standarda, a samim tim podigne nivo poverenja za prihvatanje cloud computing-a. Na Slici 9., se vidi NIST-ov plan sprovođenja ovog standarda, između ostalog i kreiranjem portala (NIST Cloud Standards Portal), gde će objavljivati slučajeve korišćenja, verifikovati specifikacije i implementacije od strane istraživačkih zajednica i na osnovu toga razvijati specifikacije, koje će organizacije za razvoj standarda ugraditi u standarde [13].



Slika 9. Pregled razvoja SAJACC standarda

- Program upravljanja ukupnim rizikom i autorizacijom (*Federal Risk and Authorization Management Program*, FedRAMP) – uloga NIST-a, kao tehničkog savetnika, je da podržava FedRAMP u oceni bezbednosti implementacija *cloud* servisa (Slika 10) [13].



Slika 10. Pregled aktivnosti FedRAMP programa

Brojni su primeri dobre prakse primene *cloud* tehnologija u vladinim agencijama u SAD, kao što su programi *USA.gov*, *Agency-wide E-mail*, *World-Wide Telescope*, *Army Experience Center*, *Personnel Services Delivery Transformation (RV)* itd. [13].

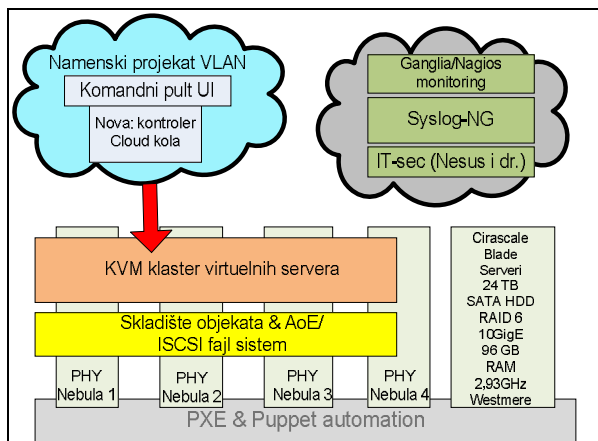
5. Studija slučaja *cloud computing* platforme: *Nebula*

Nebula je implementacija IaaS koja obezbeđuje skalabilne mogućnosti obrade i skladištenja velikog broja složenih podataka i *web* aplikacija. *Nebula* IaaS je *open source cloud computing* platforma, razvijena za potrebe naučnika i istraživača u NASA, da olakša deljenje podataka sa spoljnim korisnicima. *Nebula* je ostvarila značajne uštede u troškovima, zbog boljeg iskorišćenja resursa, smanjene potrošnje energije i redukovanog broja radne snage (Slika 11).



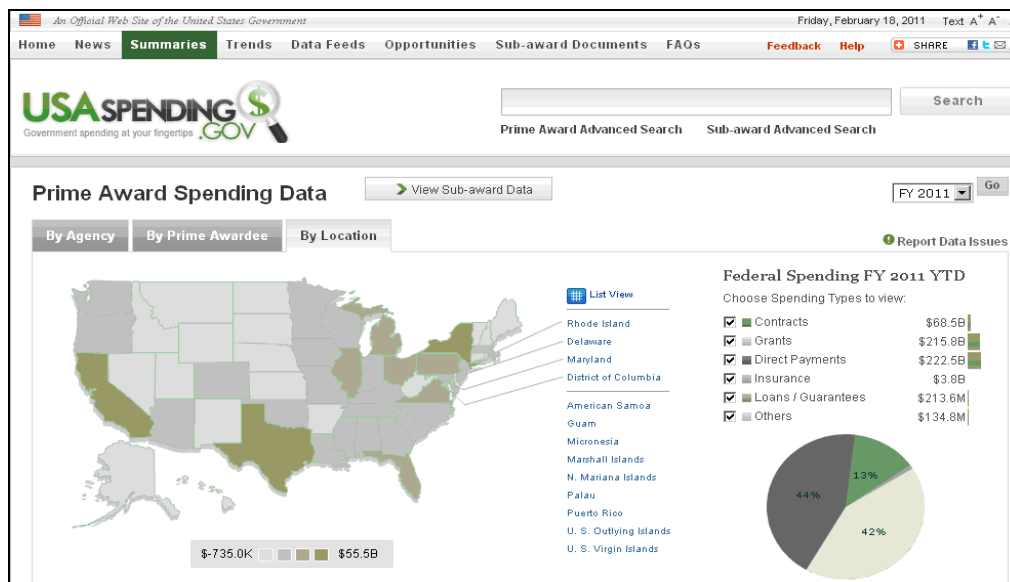
Slika 11. *Nebula* kontejner u NASA Ames istraživačkom centru [15]

Kod tradicionalnog IT okruženja, za nabavku, implementaciju, konfigurisanje i održavanje nove IT infrastrukture, bilo je potrebno i do nekoliko meseci i hiljade radnih sati različitih timova. Najveći problem je bila bezbednost, jer se zahtevalo vrlo složeno kolaborativno okruženje kako bi se uspešno sprovedla politika zaštite i privatnosti podataka. *Nebula* je uštedela hiljade sati rada, omogućavajući naučnicima da se fokusiraju na kritične aktivnosti umesto na zahteve IT infrastrukture. Arhitektura *Nebule* je projektovana tako da omogući i interoperabilnost sa komercijalnim *cloud* provajderima, kao što je na primer *Amazon Web Services*. Ključne komponente *Nebula* arhitekture su: *cloud* čvor (*node*), mrežni čvor (*network node*), čvor obrade (*compute node*), čvor obima (*volume node*), čvor objekta (*object node*) i monitoring/merenje/logovanje/skeniranje (Slika 12). *Nebula* servisima se pristupa preko alata komandne linije, kao što su *Amazon EC2* i *Ubuntu Eucalyptus*, posredstvom komandnog pulta (*dashboard*) web korisničkog interfejsa (UI) [15].



Slika 12. Arhitektura IaaS: *Nebula* (Izvor: NASA)

Maksimalna veličina datoteka sa kojima *Nebula* može da upravlja je do osam terabajta ili 100 terabajta individualnih sistema datoteka. Za razliku od *Amazon EC2* čija je maksimalna veličina datoteka do jednog terabajta, *Nebula*, čiji je nadimak „Super Cloud“, trenutno opslužuje 3.000 eksternih web sajtova na različitim platformama. Na Slici 13., se može videti jedan od web sajtova USAspending.gov 2.0 kojeg hostuje *Nebula*. *Batch* obrada saveznog budžeta se obavlja tokom noći i omogućava obradu *ad-hoc* upita u realnom vremenu. *Nebula* je trenutno ključni alat koji će omogućiti lak protok informacija između NASA i javnosti, što je deo plana otvorene vlade (*Open Government Plan*).



Slika 13. USAspending.gov [16]

6. Zaključak

E-uprava se nalazi pred izazovima novih trendova u informacionim tehnologijama. Sve veći broj *cloud* provajdera i široke lepeze njihovih usluga, zatim mogućnosti uštede u troškovima i bolje iskorišćenosti resursa, glavni su pokretači prelaska poslovanja e-uprave u *cloud* okruženje. E-uprave raznih država nalaze se u različitim fazama razvoja, što umnogome zavisi od budžeta države, ali i od spremnosti građana, zaposlenih u državnim organizacijama, preduzeća i drugih korisnika. Može se reći da je koncept *cloud computing*-a nastao i kao odraz svetske ekonomske krize i pronalaženja načina za boljim iskorišćenjem resursa, jeftinijim poslovanjem i boljom ekološkom zaštitom. Poštujući ova tri principa, vodeći provajderi *cloud* servisa, fokusirali su pažnju na pronalaženje novih načina pružanja usluga. U novom okruženju javljaju se i nove ranjivosti i dileme. Najčešće pitanje koje se postavlja, kada je u pitanju prelazak na *cloud*, je bezbednost. S obzirom da se isti resursi dele na više korisnika na koje se primenjuju različite zakonske regulative i koje su različito ranjive i izložene napadima, ključno pitanje je kako osigurati da se politike bezbednosti adekvatno koriste i održavaju na *cloud*-u. Međutim, dobre prakse primene e-uprave u *cloud* okruženju, govore da ozbiljnije dileme nema, a brojke o njihovim uštedama, ohrabruju da i druge vlade pređu na ovo ekonomičnije poslovanje.

Literatura

- [1] Microsoft, „Forecast: Improved economy in the cloud: An introduction to cloud computing in government“, Microsoft U.S. government white paper, 2010, <http://www.microsoft.com/industry/government/default.aspx> (17.02.2011.)
- [2] Cabinet Office, „G-Cloud Programme – Phase 2“, <http://www.cabinetoffice.gov.uk/resource-library/g-cloud-programme-phase-2> (17.02.2011.)
- [3] Grupa autora, „Security & Resilience in Government Clouds“, European Network and Information Security Agency - ENISA, 2011, <http://www.enisa.europa.eu/> (17.02.2011.)
- [4] Department of Finance and Deregulation, „Cloud Computing Strategic Direction Paper: Opportunities and applicability for use by the Australian Government“, Australian Government - Department of Finance and Deregulation, 2011, http://www.finance.gov.au/e-government/strategy-and-governance/docs/draft_cloud_computing_strategy.pdf (17.02.2011.)
- [5] Ministarstvo unutrašnjih poslova i komunikacija Japana, „Digital Japan Creation Project (ICT Hatoyama Plan): Outline“, Ministry of Internal Affairs and Communications, 2009, http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/eng/Releases/Topics/pdf/090406_1.pdf (17.02.2011.)
- [6] Wald, H., „Cloud Computing for the Federal Community“, Cloud Computing: Silver Lining or Storm Ahead?, IANewsletter for Information Assurance Technology Professionals, Vo. 13 No. 2, IATAC, 2010, http://iac.dtic.mil/iatac/download/Vol13_No2.pdf (17.02.2011.)
- [7] Breiter, G., „Cloud Computing Architecture and Strategy“, IBM, 2010, <http://www.informatik.uni-jena.de/dbis/lehre/ss2010/saas/material/ibm-breiter.pdf> (17.02.2011.)
- [8] Ferrar, M, Gray, M., Craig-Wood, K., „Data Centre migration, G-cloud and applications store programme phase 2: Technical Architecture Workstrand Report“, Cabinet Office, 2010, <http://www.cabinetoffice.gov.uk/sites/default/files/resources/08-G-CLOUD-TechnicalArchitectureWorkstrand-Report.pdf> (17.02.2011.)
- [9] Al-Khatib, H., „A Citizen Oriented E-government Maturity Model“, Business School of Brunel University, 2009., <http://www.brunel.ac.uk/329/BBS%20documents/PHD%20Doctoral%20Symposium%2009/HalaAlKhati b0632085.pdf> (18.02.2011.)
- [10] Eapen, J. D., „Disruptive innovation: The Business of Software as a Service“, 2010, <http://eapen.com/?p=299> (18.02.2011.)
- [11] Al-Hashmi, A, Darem, A.B., „Understanding Phases of E-government Project“, http://www.csi-sigegov.org/emerging_pdf/17_152-157.pdf (18.02.2011.)
- [12] Cloud Security Alliance, „Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing V2.1“, CSA, 2009, <http://www.cloudsecurityalliance.org/csaguide.pdf> (21.02.2011.)
- [13] Kundra, V., „State of Public Sector Cloud Computing“, CIO Council, 2010., http://www.info.apps.gov/sites/default/files/StateOfCloudComputingReport-FINALv3_508.pdf (21.02.2011.)
- [14] NASA Open Government Plan, „NASA Nebula Cloud Computing Platform“, 2010. http://www.nasa.gov/pdf/440932main_Nebula.pdf (18.02.2011.)
- [15] Kemp, C.C., „NASA Nebula: A Cloud Computing Platform for Government“, 2010., http://www.snia.org/cloud/Cloudburst/Cloud_Burst_-_Nebula_-_A_Cloud_Computing_Platform_For_Government.pdf (21.02.2011.)
- [16] USAspending.gov, <http://usaspending.gov/> (20.02.2011.)
- [17] Ebrahim, Z., Irani, Z., „E-government adoption: architecture and barriers“, Business Process Management Journal, Vol. 11, No. 5, str. 589-611, Emerald Group Publishing Limited, 2005.