

## 1. Uvod

Izraz *cloud* se historijski koristi kao metafora za internet. Upotreba prvobitno potječe iz zajedničkog prikaza u mreži dijagrama kao vanjska forma oblaka, korištena za predstavljanje prijenosa podataka putem nosivih linija do krajnje tačke na drugoj strani oblaka. Ovaj koncept potiče iz 1961., kada je profesor John McCarthy sugerirao da računarska tehnologija dijeljenja vremena bi mogla dovesti do budućnosti kada računarska snaga pa čak i specifične aplikacije mogu biti prodane putem poslovnog modela uslužne vrste. Ova ideja postala je vrlo popularna kasnih 60-tih godina, ali do polovine 70-tih ideja je nestala kada je postalo očito da postojeće IT tehnologije ne mogu da podrže takav futuristički model računarstva. Međutim, od kraja stoljeća ovaj koncept podliježe revitalizaciji. Odnosno, tokom ovog vremena revitalizacije upravo termin *cloud computing* počinje da se pojavljuje u tehnološkim krugovima.

Prema NIST-u (engl. National Institute of Standards and Technology), računarstvo u oblaku – CC (engl. Cloud Computing) je: „Cloud Computing je model za omogućavanje pogodnog mrežnog pristupa zajedničkom izvoru konfigurabilnih računarskih resursa (npr. mreže, serveri, memorija, aplikacije i servisi) koji mogu biti brzo dostupni i objavljeni uz minimalnim naporom upravljanja ili servisi interakcije s provajderom.“

Cloud Computing može biti definiran kao ponuda računalnih i arhivskih izvora kao usluge koja se obračunava, slično onim koja se nude putem tradicionalnih javnih uslužnih kompanija. Ovaj oblik računarstva raste po svojoj popularnosti, međutim, kako su kompanije počele sa proširenjem modela za *cloud computing* paradigme koje se nude putem virtuelnih servera kojima IT sektori i korisnici mogu pristupiti po potrebi. Kompanije koje su prve počele sa usvajanjem uslužnog računarstva koristile su ga uglavnom za nekritične potrebe, ali se to brzo mijenja kako raste povjerenje i kako su pitanja pouzdanosti rješena. Neki ljudi smatraju Cloud Computing sljedećom velikom stvari u svijetu IT-a. Drugi vjeruju da je to samo još jedna varijacija uslužnog modela računarstva koji je nanovo zapakovan u ovoj dekadi da bi ga predstavili kao nešto novo i u trendu. Međutim, nije samo taj termin „*cloud computing*“ onaj koji izaziva masovnu konfuziju u svijetu tehnologije. Trenutno, sa tako malo provajdera Cloud Computinga, koji zapravo koriste ovaj oblik tehnologije i skoro svaki analitičar iz svake organizacije za ispitivanja u zemlji objašnjava ovaj termin drugačije, značenje ovog termina je postalo vrlo nebulozno. Čak i među onima koji smatraju da poznaju CC, definicije variraju, i većina ovih definicija je vrlo mutna i nejasna.

Kao što je već spomenuto, termin *cloud* se često koristi kao metafora za internet i postala je poznati standard. Međutim, kada se *cloud* kombinuje s *computing* to uzrokuje mnogo konfuzije. Analitičari istraživanja tržišta i trgovci tehnologijama zajedno pretežno definišu Cloud Computing dosta usko, kao novu vrstu uslužnog računarstva koja u osnovi koristi virtualne servere koji su dostupni trećoj strani putem interneta. Drugi su opet skloni definirati termin koristeći vrlo široke, sveobuhvatne aplikacije virtuelanih računalnih platformi. Oni osporavaju da

je bilo što van parametra firewalla u Cloudu. Još prilagođeniji pogled na Cloud Computing smatra ga dostavom računalnih izvora s lokacije osim one sa koje vi radite. Da bismo raščistili maglu i unijeli nešto smisla u ovaj novi koncept, ovaj master rad će pokušati pomoći da se bolje razumije šta zapravo Cloud Computing podrazumijeva i koliko bitan on može biti u vašem poslovanju u budućnosti i koje su njegove prednosti i nedostaci.

U ovom radu ću pokušati da razriješim neke od mnogobrojnih tajni koje okružuju temu Cloud Computinga. U cilju razumijevanja kako se računarstvo razvijalo, moramo razumjeti razvoj računarstva s historijske perspektive, prvenstveno se usmjeravajući na one prednosti koje su dovele do razvoja Cloud Computinga, poput prelaza s mainframea na desktope, laptope, mobilne uređaje i potom na Cloud. Također je potrebno detaljno raspraviti ključne komponente koje su temeljne za omogućavanje paradigme Cloud Computinga vidljivom tehnologijom koja je danas dostupna. Također, bit će objašnjeni neki od standarda koju su korišteni ili su predloženi za korištenje u Cloud Computing modelu, pošto je standardizacija presudna za ostvarivanje općeprihvaćenosti Cloud Computinga. Isto tako ćemo razmotriti sredstva korištena za efektivno upravljanje infrastrukturom Cloud Computinga. Značajna pravna razmatranja u potpunoj zaštiti korisničkih podataka i ublažavanja korporativne odgovornosti biti će pomenuti. Konačno, razmotrit ćemo šta su neki od uspješnijih provajdera *clouda* učinili i kako su njihova postignuća pomogla u razvijanju Cloud modela.

Nakon detaljne obrade CC-a i njegovih servisa preći ćemo na GIS. Geografski informacioni sistem ili Geoprostorni informacioni sistem (GIS) je skup alata koji omogućavaju snimanje, spremanje, analizu, upravljanje i predstavljanje podataka koji su povezani sa geografskim lokacijama. GIS igra bitnu ulogu u područjima gdje mape i lokacije dolaze do izražaja i zato ima jako široku primjenu. U najjednostavnijem smislu, GIS predstavlja spajanje kartografije, statističke analize, hardvera, softvera i podataka. GIS se obično koristi kao sistem podrške za izradu najbolje moguće odluke kroz prostorne i neprostorne odnose podataka, vizuelizaciju i obradu. GIS je jako koristan i dobro radi kada je dostupan mnogim ljudima da mogu pristupiti bilo kad i bilo gdje na štetu manjka sredstava u smislu tehnologije i izdataka. Više od nekoliko decenija se čine naponi da se nadogradi konvencionalna GIS aplikacija u cilju pružanja širokog spektra usluga korisnicima širom svijeta. „Cloud Computing“ je termin koji je postao popularan u posljednjih nekoliko godina i opisan je kao „sljedeći prirodni korak u razvoju informacione tehnologije, te njenih servisa i proizvoda“. Cloud Computing se može primijeniti da rješava i prevladava izazove u GIS aplikacijama. U ovom radu će biti opisan pristup Cloud Computinga GIS-u i predložiti multi-slojevitu arhitekturu za GIS Cloud Computing. GIS Cloud Computing najbolje je prikazati s primjerom da bi se lakše razumjela općenita potreba za radom s aplikacijama u Cloudu.

## 1.1. Predmet rada

Glavni predmet koji se istražuje u ovom master redu jest *Cloud Computing*. Sam naslov teme ***Implementacija Geografskog informacionog sistema u Cloud Computing*** nam govori da uz istraživanje o Cloudu, bavit ćemo se i implementacijom Geografskog informacionog sistema – GIS u određenu organizaciju preko Cloud Computinga. Svrha teorijskog rada jest izučavanje literature, analiza Cloud Computinga i njegov utjecaj na današnji nivo tehnologije u svijetu. Provedenim istraživanjem u ovom master radu identifikujemo mogućnost primjene ove informacione tehnologije.

Kod istraživanja za sprovođenje Cloud Computinga u našoj zemlji, najveći problem se javlja u zakonskoj regulativi. Prilikom istraživanja uvidjeli smo da se jako malo vrši provjera licenci operativnih sistema i raznih drugih softvera. Jedna od većih prednosti Cloud Computinga jeste *plati koliko potrošiš* (engl. Pay as you use) upravo zbog toga da bi se izbjegle godišnje licence, a ako ne plaćamo ni licence, onda postavljamo sebi pitanje: *Zašto prelaziti na Cloud, kad su licence „besplatne“?*

Kao što je napomenuto još jedan od predmeta istraživanja u ovom radu je Geografski informacioni sistem. Sama implementacija GIS-a u određene organizacije je od velike koristi, a posebno ako je ona odrađena u Cloud Computingu. Ovo istraživanje kao i sami primjer se svodi na prijedlog eventualnog uvođenja Geografskog informacionog sistema u Općinu Bihać, u Cloud Computingu. Kroz primjer ćemo pokušati pokazati kako sve prednosti tako i sve mane ovakve vrste implementacije. Detaljnijim analiziranjem rada u Općini Bihać dolazimo do zaključka da je ovakva vrsta tehnologije u toj javnoj upravi izuzetno potrebna i poželjna. Analizirajući, također, iz perspektive građanina ove Općine, kada pokušamo doći do neke mape, nekog zaključka ili rješenja, može se doći do istog zaključka. Dakle, veliki problem se stvara pri radu zaposlenih, stvaranju mapa, kao i krajnjih korisnika tih mapa, pa je potreba za ovakvom implementacijom i više nego očigledna.

## 1.2. Ciljevi istraživanja

Oblast Cloud Computinga do sad nije bitnije istraživana u Bosni i Hercegovini. U literaturi koja nam je dostupna putem interneta moguće je pronaći malo veći broj objavljenih radova, skripti i sl. na raznim internacionalnim skupovima i konferencijama. Većina te literature objašnjava samo osnove CC-a i uz to samo se spominju „najveći“ provajderi, dok u mnogo manjem broju je moguće pronaći literaturu u kojoj se spominje implementacija i praktična upotreba Cloud Computinga.

S obzirom na naslov rada – ***Implementacija Geografskog informacionog sistema u Cloud Computingu*** ciljevi istraživanja ovog rada su:

- Kako je računarstvo evoluiralo do Cloud Computinga,
- Utvrditi potrebu za Cloud Computingom,
- Definirati prednosti implementacije GIS-a iz Clouda u Općinu Bihać.

Naučni cilj istraživanja ćemo opisati s aspekta potražnje u današnje vrijeme tehnologija i isto tako s aspekta mogućnosti implementacije Cloud Computinga kako za velike, tako i za male organizacije. Ovaj rad će pokušati odgovoriti na neka od najčešćih pitanja koja dolaze kada se pojavi nova tehnologija u svijetu računarstva, kao npr.:

- Šta je to Cloud Computing?
- Šta predstavlja Cloud Computing?
- Šta je potrebno za implementaciju Cloud Computinga?
- Šta za jednu organizaciju predstavlja prelazak s lokalnog računarstva na računarstvo u oblaku (CC)?
- Da li postoji volja, želja i kapaciteti za implementacijom nove tehnologije kao što je Cloud Computing?
- Koji su to dobavljači ili provajderi usluga koje čine Cloud Computing?
- Da li je potrebno da svaka organizacija implementira svaku uslugu Cloud Computinga?
- Kakve su zakonske regulative pri implementaciji Cloud Computinga?
- Kako su podijeljenje odgovornosti za važne operacije i važne dokumente pri radu u oblaku?

Ovaj rad pored naučnog aspekta, ima za cilj i društveni dio. Ovaj dio se kroz primjer pokazuje kako implementacija ovakve vrste nove tehnologije kao što je Cloud Computing može utjecati na dobrobit svih nas. Društveni cilj ovog rada će pokušati odgovoriti na neka od sljedećih pitanja:

- Da li je opravdano biti u toku s trendom tehnologija?
- Da li je implementacija GIS-a u Cloudu u Općini Bihać korisna za radnike te lokalne uprave i koliko im olakšava posao, a samim tim i produktivnost?
- Da li će implementacija GIS-a u Cloudu u Općini Bihać biti korisna za građane, privrednike i poslovne investitore?

Kada malo bolje razmislimo, shvatit ćemo da od kako je vijekova ljudi su znali koje parcele su čije. Uvijek se vodila evidencija o zemljištima, cestama, izgrađenim objektima i sl. U današnje doba automatizacije, kompjuterizacije i digitalizacije, sasvim je logično da u svim segmentima društva pratimo nove tehnologije i nove mogućnosti tih tehnologija jer nam upravo te novine pomažu u radu, smanjuju obim posla, zahtjevnost, a povećavaju produktivnost. Veliki broj dnevnih posjeta *Google Earthu* pokazuje ljudsku zainteresiranost za mapama, granicama, putevima i objektima, a to bez digitalizacije područja ne bi bilo moguće. Zato je sasvim logično

zaključiti da su softveri, kao što je GIS, izuzetno korisni i poželjni u društvu. Uvođenjem takvih softvera doprinosimo i radu i lokalnoj zajednici, ali je potrebno implementirati te softvere uzimajući u obzir da oni podignu nivo efektivnosti ali i da postignu značajne uštede u organizaciji u odnosu na trenutne izdatke.

### 1.3. Hipoteza

Nakon što smo utvrdili predmet rada i ciljeve istraživanja, potrebno je identificirati hipotezu rada. Za dobru hipotezu kažemo da je jednostavna, relevantna, provjerljiva i adekvatna predmetu istraživanja. Ona zapravo predstavlja mogući odgovor na postavljena pitanja u ciljevima istraživanja. U jednoj ili dvije rečenice potrebno je nedvosmisleno definirati hipotezu, koja će se upotrebom odgovarajućih naučnih metoda provjeriti i testirati i na kraju uz pomoć rezultata istraživanja potvrditi ili odbaciti.

Da bismo hipotezu pravilno formulirali, potrebno je skupiti dovoljan broj predznanja i biti jako upoznat s materijom koju obrađujemo. Za utvrđivanje adekvatne hipoteze potrebna su tri izvora:

- Dobro predznanje o predmetu istraživanja,
- Detaljno razumijevanje problema,
- Mašta potrebna za rješavanje problema.

U ovom master radu ćemo predstaviti hipotezu koja opisuje koje to prednosti garantira implementacija Cloud Computinga u organizaciji i koje su to stvari koje nam ta tehnologija nudi.

#### 1.3.1 Glavna hipoteza

**Hipoteza 1** – *Implementacijom nove tehnologije zvane Cloud Computing u organizaciju dolazi do transformacije unutar te organizacije. Direktno komuniciranje korisnika, smanjenja troškova, unapređenje i poboljšanje rada organizacije, bolja pristupačnost vanjskog svijeta organizaciji a samim tim i bolja saradnja s vanjskim svijetom samo su od nekih prednosti zbog kojih se ta implementacija preporučuje.*

#### 1.3.2. Pomoćne hipoteze

Pomoćne hipoteze postavljamo da operacionalizuju glavnu hipotezu i potvrde je:

**Hipoteza 2** – *Cloud Computing je tehnologija koja će u budućnosti biti direktno ili indirektno potrebna svakoj maloj ili velikoj organizaciji. Implementacijom Cloud Computinga u svakoj organizaciji će biti rasterećenje hardverske opreme i troškova licenci.*

**Hipoteza 3** – *Cloud Computing je tehnologija koja se plaća mjesečnim pretplatama, ali se naplaćuje samo onoliko koliko ste efektivno koristili servise i usluge Cloud Computinga. Plaćanje usluga CC na mjesečnoj bazi, u budućnosti će biti kao u današnje vrijeme redovno mjesečno plaćanje telefona, komunalija i sl.*

**Hipoteza 4** – *Implementacija GIS-a u Cloudu u Općinu Bihać bi bila od velike koristi, ne samo Općini Bihać i njenim zaposlenicima nego i samim građanima te Općine kojima bi svi podaci o njihovim parcelama, objektima, komunalijama i prilaznim putevima bili udaljeni nekoliko klikova mišem.*

#### **1.4. Metode istraživanja**

Prilikom pisanja ovog master rada korištene su mnoge metode istraživanja koje su ostvarene prilikom izrade mnogih naučnih i stručnih radova. Glavna hipoteza, pomoćne hipoteze, kao i ciljevi istraživanja nameću upotrebu nekoliko različitih metodoloških pristupa.

Metodologija je termin s više značenja, ali najčešće korišteni je: „*Metodologija je nauka o metodama, dio logike koji se bavi proučavanjem istraživačkih metoda.*“ Međutim, postoji bitna razlika između metodologije i metoda, razlika koja, ukoliko se ne uzima u obzir i ukoliko se prema istoj ne odnosi sa dužnom pažnjom, neminovno dovodi do raznih nesporazuma. Metod (lat. *methodus*) označava način istraživanja, odnosno postupak koji upotrebljavamo da bismo došli do saznanja, da bismo otkrili naučnu istinu u nekoj nauci. Pored toga metod može da označava način ispitivanja, način rada i način razmišljanja. Prilikom istraživanja za naučne i stručne radove, najčešće koristimo dvije metode a to su *metoda za prikupljanje podataka* i *metoda za obradu podataka*.

##### **1.4.1. Metode korištene za prikupljanje podataka**

*Metode prikupljanja podataka* su one metode koje koristimo prilikom prikupljanja podataka. Često kada mislimo na prikupljanje podataka to se odnosi na klasifikaciju i obradu podataka sve do izvođenja potrebnih zaključaka na osnovu tih podataka. U metode prikupljanja se ubrajaju neke od sljedećih metoda: ispitivanje, studij slučaja, posmatranje, analiza dokumenata, eksperimentiranje, test i biografska metoda.

U ovom master radu za prikupljanje podataka je najviše korištena *metoda analize dokumenata*. Metoda analize dokumenata obuhvata prikupljanje, selekciju i proučavanje postojećih izvora, kao što su teorije i prakse iz udžbenika, knjiga, radova, i slične literature nabavljene iz različitih izvora. Svakako da je najbolji i najveći izvor informacija Internet. Najviše literature za ovaj rad dolazi upravo s Interneta kao najrasprostranjenijeg medija. S ovom istraživačkom metodom je obuhvaćen pogled i na stranu i na domaću literaturu. Potrebno je istaknuti da u domaćoj literaturi o ovoj temi je jako teško pronaći adekvatan materijal koji je moguće iskoristiti. Veoma malo

populacije u regiji se bavi tematikom Cloud Computinga i samim tim, obim literature na regionalnim jezicima je jako oskudan.

Metoda analize dokumenata se zbog svoje specifičnosti još može nazvati i operativnom metodom, a ova metoda se je najviše upotrebljavala pri izradi prvog dijela ovog master rada. Kao dodatno iskustvo pri prikupljanju podataka, korišteno je i prijašnje iskustvo iz pisanja raznih seminarskih radova, kao i pisanje maturskog i diplomskog rada.

#### **1.4.2. Metode korištene za obradu podataka**

*Metode obrade podataka* su u principu grupa metoda. Praksa u istraživanju pokazuje da se ove metode najviše pojavljuju kao dijelovi nekih općih metoda istraživanja ili kao produžeci tih metoda. Naprimjer, razne vrste analize podataka, kada nema istraživanja samo su varijante analize kao osnovne metode. Isto tako je i sa metodama zaključivanja.

Procesi analiza podataka najčešće podrazumijeva:

- Kategorizaciju i klasifikaciju empirijskog materijala,
- Komparaciju prikupljenih informacija po različitim kriterijumima,
- Provjeravanje i preispitivanje hipoteza,
- Utvrđivanje veza i odnosa između elemenata,
- Testiranje i provjeru mogućih zaključaka.

Primjena navedenih metoda istraživanja omogućila je adekvatnu obradu teme, kao i izvlačenje kvalitetnih zaključaka koji su bazirani na naučno dokazivim činjenicama i istinama.

#### **1.4.3. Ostale metode korištene u radu**

Širina teme i oblasti ovog rada, kao i sama realizacija postavljenih ciljeva zahtijevala je primjenu i drugih naučno istraživačkih metoda, kao što su:

- Metoda indukcije – predstavlja metod posrednog zaključivanja prilikom kojeg se do zaključka dolazi zaključivanjem od pojedinačnog prema općem,
- Metoda dedukcije – predstavlja metod posrednog zaključivanja kod kojeg se zaključak izvodi polazeći od općeg prema pojedinačnom. Ova metoda je suprotna metodi indukcije.
- Metoda komparacije – metod međusobnog poređenja već poznatih teorijskih činjenica, s ciljem komparativne analize i formiranja vlastitih stavova i zaključaka.
- Analitičko-sintetički metod – predstavlja metod koji je korišten kao postupak kojim se ulazi u samu suštinu problema na način da se pojave i procesi raščlanjuju na njihove sastavne dijelove. Spajanjem rastavljenih dijelova u cjelinu, cjelina se proučava na osnovu spoznaja do kojih se je došlo analiziranjem tih dijelova.

U nekim fazama ovog rada i istraživanja korištene su i neke druge metode kao što su: proučavanje postojećih radnih procesa, posmatranje, analiza informacionih tokova, studija, propisa, dokumenata i sl.

## 1.5. Struktura rada

Ovaj master rad je podijeljen u šest dijelova:

1. Uvod
2. Evolucija Cloud Computinga
3. Servisi u Cloudu
4. Geografski informacioni sistem – GIS
5. Primjer ArcGIS-a u Cloudu
6. Zaključak

U **uvodnom poglavlju rada** objašnjeno je koji su ciljevi ovog rada, hipoteza kao i metode istraživanja i metode korištene prilikom pisanja ovog rada. Također, je i navedena struktura rada i objašnjeno po poglavljljima šta se obradilo.

U **drugom poglavlju ovog rada** istaknuta je važnost poznavanja historijskog razvoja računarstva u cilju razvijanja shvatanja kako smo stigli u *oblak* okruženje. Ispitivanje historije računarskog hardvera i softvera pomaže nam da razumijemo zašto se sada nalazimo na ramenima diva. Razmatrali smo kako su nastala pravila koja računari koriste za komunikaciju te kako je to dovelo do poticanja razvoja internetske tehnologije i njegovog rasta kojem smo svjedočili u zadnjih dvadeset i više godina. Ovo je pak dovelo do poticanja razvoja još složenijih protokola te prisililo na stvaranje novih tehnologija u cilju ublažavanja istaknutih zabrinutosti, i poboljšanja metode korištene u komunikacije putem Interneta. Korištenje mrežnih pretraživača dovelo je do velikog rasta Interneta i odstupanja od tradicionalnih centara podataka.

U **trećem poglavlju ovog rada** govori se o servisima u Cloud Computingu kao što je Komunikaciju-kao-uslugu (CaaS) i pojašnjene su neke prednosti korištenja CaaS-a. Infrastruktura je također usluga u području oblaka, stoga postoje mnoge varijacije po pitanju upravljanja infrastrukturom u području oblaka. Kada dobavljač iznajmljuje Infrastrukturu-kao-uslugu (IaaS), ona se u velikoj mjeri oslanja na zahtjevnu računarsku tehnologiju i brzo umrežavanje. Proučit ćemo neke dobavljače Softvera-kao-usluge (SaaS), poput Amazon.com sa vlastitom elastičnom platformom oblaka te razmotriti pitanja poput implementacije, karakteristika, dobiti i arhitektonske zrelosti razine usluge. Iznajmljene sredine hardvera (nazvane platforme) su dostupne te poznate pod nazivom Platforme-kao-usluge (PaaS), te ćemo pogledati Mosso (Rackspace) te ispitati ključne karakteristike njihove PaaS izvedbe. Još jedna bitna stvar kojoj smo se posvetili (vezano za Cloud Computing) jeste sigurnost u Cloudu. Kao



primjer sigurnosti naveo sam IBM-ov Security Framework. Također, ću navesti osnovne prednosti i nedostatke Cloud Computinga.

**U četvrtom poglavlju ovog rada** se opisuju osnovni termini vezani za geoinformacije, geoinformatiku i geoinformacione sisteme. Objašnjeno je šta su to geoinformacije i kakve sve informacije se mogu smatrati geografski referensirani podaci, odnosno podaci sa geografski opisanim položajem u prostoru. Isto tako ćemo vidjeti kakvi su to podaci koji se mogu upotrebljavati i koji se mogu razmjenjivati u geografskom informacionom sistemu. Opisat ćemo jednu nauku, geoinformacionu nauku ili geoinformatiku i šta u biti ona izučava. Navest ćemo koje su to usluge, koje se koriste uz pomoć geoinformatike, jedne od najprofitabilnijih u današnjem dobu Interneta, kao npr. MapQuest, Google Earth i mnoge druge navigacijske usluge koje koriste GPS. A posebnu pažnju u ovom poglavlju ćemo posvetiti geoinformacionim sistemima (GIS-u) kao alatu koji pomaže svima, od naučnika pa do korisnika koji nisu eksperti, u rješavanju geoprostornih problema. Navest ćemo mnoge definicije GIS-a, kao i mnogobrojne probleme s kojima se korisnik može susresti pri radu u geoinformacionim sistemima. Nakon priče o GIS-u polako ćemo vas uvesti u priču o geoinformacionim sistemima u Cloudu. Odgovorit ćemo na pitanje „Zasto GIS u Cloudu?“, i navesti mnoge prednosti korištenja ove vrste usluga. Za kraj ovog poglavlja ćemo detaljno proći cijelu GIS Cloud arhitekturu i njene komponente.

**U petom poglavlju ovog rada** prikazan je i primjer softvera u Cloudu. Nakon uvodnih poglavlja o Cloud Computingu i geografsko informacionim sistemima, pogledat ćemo neke konkretne primjere istražujući šta kompanija Esri danas poduzima da bi doveo GIS u Cloud. Spomenut ćemo Cloud aplikacije i Cloud platforme. Cloud aplikacijama najčešće pristupaju „obični“ korisnici dok Cloud platforme su najčešće dostupne programerima. Jedna od bitnijih platformi je Amazon Web Services – AWS. Također, ćemo pokazati ostale ponude koje kompanija Esri nudi, poput ArcGIS servera koji radi na AWS. Dalje imamo ArcGIS.com, stranica koja nudi alate i dijeli podatke za GIS aplikacije. I zadnju u ponudi Esri koju ćemo spominjati je Business Analyst Online, cloud aplikacija za geografsku analizu demografskih, potrošačkih, poslovnih i drugih podataka. Isto tako ćemo pokazati kako kreirati i upravljati s organizacijom na web stranici ArcGIS.com. Kako implementirati regulacione planove Općine Bihać u ArcGIS. Pokušat ćemo izdvojiti koje su to prednosti ako bismo imali te regulacione planove u Cloudu, kako za samu Općinu Bihać, tako i za krajnje korisnike tj. građane Općine Bihać.

**U šestom poglavlju ovog rada** dati su zaključci i dokazana je istinitost hipoteze, te ukazano je na konačne prednosti Cloud Computinga i GIS-a u Cloudu. Objasniti ću zašto je baš Općini Bihać potrebna ovakva vrsta usluge i kako bih uvođenjem ove usluge doprinijelo razvoju iste te Općine. Za kraj ću predočiti korištenu literaturu i izvor informacija upotrijebljenih u ovom radu.