

# RAČUNALSTVO U OBLAKU I NJEGOVA PRIMJENA U PODRUČJU ZAŠTITE NA RADU

---

Šipuš, Matija

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac  
University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:646304>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-28**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied  
Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Matija Šipuš

**RAČUNALSTVO U OBLAKU I NJEGOVA  
PRIMJENA U PODRUČJU ZAŠTITE NA  
RADU**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2020.

Karlovac University of Applied Sciences

Safety and Protection Department

Professional graduate Study of Safety and Protection

Matija Šipuš

**CLOUD COMPUTING AND ITS  
APPLICATION IN THE DOMAIN OF SAFETY  
AT WORK**

FINAL PAPER

Karlovac, 2020

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Matija Šipuš

**RAČUNALSTVO U OBLAKU I NJEGOVA  
PRIMJENA U PODRUČJU ZAŠTITE NA  
RADU**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

dr. sc. Damir Kralj, prof. v. š.

Karlovac, 2020.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Trg J.J.Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



## VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni / specijalistički studij: Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite  
(označiti)

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 22.08.2019.

### ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Matija Šipuš

Matični broj: 0422417033

Naslov: RAČUNALSTVO U OBLAKU I NJEGOVA PRIMJENA U PODRUČJU  
ZAŠTITE NA RADU

Opis zadatka:

- okvirno analizirati povijesno-tehnološki razvoj računalstva u oblaku u okviru ukupnog razvoja interneta;
- na osnovi dosadašnjih iskustava te dostupnih pisanih i elektroničkih izvora, provesti analizu utjecaja aktualnog stupnja razvoja računalstva u oblaku na suvremeno poslovanje u svijetu i kod nas;
- na osnovi prethodnih analiza, dati prikaz u praksi ostvarenih primjera primjene računalstva u oblaku u području vođenja evidencija zaštite na radu kod nas, kao i osobno viđenje uspješnosti te mogućnosti daljnje primjene predmetne tehnološke paradigme u unaprjeđenju ovog područja.

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

22.08.2019.

17.03.2020.

26.03.2020.

Mentor:

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

dr. sc. Damir Kralj, prof. v. š.

Ivan Štedul, prof., v. pred.

## PREDGOVOR

*Ovim putem želio bih se zahvaliti mentoru dr.sc. Damiru Kralju, prof.v.š. na izuzetnoj pomoći prilikom vođenja kroz pisanje rada, strpljenju, stručnosti, te savjetima pruženim prilikom izrade ovog završnog rada. Želim se zahvaliti i svim profesorima i kolegama Veleučilišta u Karlovcu, Odjela sigurnosti i zaštite, na stručnom vodstvu kroz godine studija, na pomoći, podršci i prenesenom znanju tijekom studiranja, koje sam primijenio prilikom pisanja ovog završnog rada i koje ću kroz daljnja stjecanja iskustva u rada primjenjivati.*

*Veliku zahvalu pridajem prijateljima koji su mi tijekom studiranja i ispunjavanja obaveza vezanih za studij bili od velike podrške, davali savjete za što bolju izradu završnog rada, ali i za savjete usmjerene na usvajanje stručnog gradiva.*

*Posebice veliko hvala mojoj obitelji, mami Mirjani i sestri Draženi koje su mi omogućile školovanje te bile velika potpora u procesu studiranja te mi omogućile lako i nesmetano ispunjavanje obaveza vezanih za studij. Također se zahvaljujem sestri Luciji i bratu Josipu koji su me svojom pozitivnošću motivirali na što bolje ispunjavanje obaveza i postizanje boljih rezultata.*

*Na kraju se zahvaljujem svojoj djevojci Heleni koja mi je bila podrška tijekom pisanja cijelog završnog rada, dajući savjete i vjerujući u mene. Zahvaljujem se i baki Barici koja me konstantno poticala da dam sve od sebe i ispunim svoje ciljeve.*

*I na kraju još jedno veliko hvala svim prethodno navedenima bez kojih ovaj uspjeh ne bi bio moguć.*

## SAŽETAK

Predmet ovog rada je računalstvo u oblaku i njegova primjena u području zaštite na radu. Kroz analizu nastanka i preduvjeta za razvoj računalstva u oblaku kao jedne suvremene opcije za efektivniju i efikasniju obradu, pohranjivanje, dijeljenje i korištenje podataka, te kroz analizu nacionalne zakonske regulative i EU smjernica u domeni zaštite na radu, mogućnosti primjene globalnih mreža, analiziran je koncept primjene računalstva u oblaku i njegovih prednosti u domeni zaštite na radu. Opisane su aplikacije koje pomažu prilikom vođenja poslova zaštite na radu, a koje bi poslužile kao klijentske aplikacije za središnji nacionalni informacijski sustav (SNIS) ZNR. Posebna je pažnja pridana načinu na koji računalstvo u oblaku doprinosi ključnim funkcionalnostima i organizaciji cjelokupnog poslovnog sustava zaštite na radu. Na kraju je dat prikaz budućeg središnjeg registra podataka i resursa u domeni zaštite na radu, nazvanog „Data Collector“ , te prikazane sve funkcionalnosti koje doprinose unaprjeđenju zaštite na radu u Republici Hrvatskoj.

Ključne riječi: zaštita na radu, internet, mrežne usluge, računalstvo u oblaku, zakonska regulativa, Data Collector.

## SUMMARY

The subject of this paper is cloud computing and its application in the domain of safety at work. Through the analysis of: formation and preconditions for development of cloud computing as one of the options for more effective and efficient storage, sharing and using data, and through the analysis of national legislation and EU guidelines in the field of safety at work and the possibility of using global networks, the concept of application of cloud computing and its advantages in the field of occupational safety have been analyzed. The applications used to manage safety at work, which would serve as client applications for the central national information system are also presented. Particular attention has been paid to the way in which cloud computing contributes to key functions and organization of the entire business system of safety at work. Finally, an overview of the future central register of data and resources in the domain of safety at work, called "Data Collector", is presented, as well as all the functionalities that contribute to improving safety at work in the Republic of Croatia.

Key words: safety at work, internet, web services, cloud computing, legislation, Data Collector

**SADRŽAJ**

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA.....	I
PREDGOVOR.....	II
SAŽETAK.....	III
SUMMARY.....	III
SADRŽAJ.....	IV
1. UVOD.....	1
2. RAZVOJ MREŽNIH USLUGA.....	3
2.1. Internet i njegov nastanak.....	3
2.2. Etape razvoja interneta.....	5
2.3. Računalstvo u oblaku.....	10
<b>2.3.1. Potreba za računalstvom u oblaku.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.2. Povijest računalstva u oblaku.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.3. Razvoj računalstva u oblaku.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3.4. Glavne karakteristike računalstava u oblaku.....</b>	<b>16</b>
2.4. Modeli izvedbe računalstva u oblaku.....	19
<b>2.4.1. Primjeri primjene računalstva u oblaku za poslovanje.....</b>	<b>30</b>
<b>2.4.2. Primjeri aplikacija koje koriste računalstvo u oblaku.....</b>	<b>36</b>
2.5. Strategija e-Hrvatska 2020.....	39
<b>2.5.1. e-Građani.....</b>	<b>42</b>
<b>2.5.3. e-Zdravstvo.....</b>	<b>43</b>
3. ZAKONSKA REGULATIVA U DOMENI ZNR.....	46



4. AKTUALNI STUPANJ PRIMJENE USLUGA U OBLAKU U DOMENI ZNR I PRIJEDLOZI ZA UNAPRJEĐENJE STANJA .....	58
4.1. WebZNR.....	59
<b>4.1.1. Sinarm</b> .....	63
<b>4.1.2. Evidpro</b> .....	64
<b>4.1.3. STpro</b> .....	66
<b>4.1.4. Build Protect</b> .....	67
4.2. Data Collector i prijedlozi za unapređenje stanja.....	68
5. Zaključak .....	72
LITERATURA.....	74
POPIS SLIKA.....	76
POPIS TABLICA .....	76

## 1. UVOD

Zaštita na radu se može definirati kao skup tehničkih, zdravstvenih, pravnih, pedagoških, psiholoških i drugih djelatnosti pomoću kojih se otkrivanju i otklanjaju tj. sprječavaju opasnosti koje bi mogle uzrokovati ugrožavanje života i zdravlja osoba na radu. Također se utvrđuju mjere, pravila i postupci kako bi se otklonile pojedine opasnosti i štetnosti. U zaštiti na radu važno je razlikovati pojmove nezgoda na radu i nesreća na radu. Nezgodom na radu smatraju se svaki neželjeni i nepredviđeni događaji koji za dugoročnu ili kratkoročnu posljedicu mogu imati bilo koji oblik štete, onečišćenje, ozljedu ili nešto drugo. Nesrećom na radu smatraju se također neželjeni događaji koji za dugoročnu ili kratkoročnu posljedicu mogu imati materijalnu štetu koja može dovesti do onečišćenja okoliša ili ozljedu radnika. Važno za napomenuti je činjenica da tijekom rada na radnika u njegovoj svakodnevnoj radnoj okolini utječu mnogobrojni čimbenici. Najveća posljedica koja se može javiti prilikom djelovanja i utjecaja tih čimbenika je profesionalna bolest. Sukladno tome, zaštita na radu obvezna je primjenjivati se u svim vrstama i područjima gospodarskih i negospodarskih djelatnosti. Za provedbu i organizaciju mjera i postupaka zaštite na radu u bilo kojem poduzeću odgovoran je poslodavac zapošljavanjem stručnjaka zaštite na radu ili provođenjem ugovorene suradnje sa ovlaštenom stručnom ustanovom. Također, poslodavac je dužan radniku osigurati uvjete za rad na siguran način koji ne ugrožava njegovo zdravlje i kvalitetu života. Danas zaštita na radu ima najvažniju ulogu u proizvodnim procesima ljudskih djelatnosti jer sustav zaštite na radu osigurava efikasan i neprekinut proces sa uvjetima za kontinuirano poboljšanje i unaprjeđenje. Zaštita na radu ima mogućnosti za unaprjeđenje, a to se ostvaruje primjenom i stalnim praćenjem razvoja tehnologije i radnog procesa, poželjno je djelovati u skladu s njima. S druge strane, zapostavljanjem razvijanja zaštite na radu i ne poduzimanjem

preventivnih mjera može doći do neželjenih posljedica kao što su ugrožavanje poslovanja i sam opstanak poduzeća. Sukladno tome zaštita na radu kao najvažnije područje u uspješnom poduzeću mora imati naviku korištenja i same primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije te pridati važnost tome kako informacijsko-komunikacijska tehnologija utječe na svakodnevne radne procese i radno okruženje. Informacijsko-komunikacijska tehnologija je djelatnost i oprema koja čini tehničku osnovu za sustavno prikupljanje, pohranjivanje, obradu, širenje i razmjenu informacija u bilo kojoj vrsti rada.

Cilj ovoga rada je prikaz prednosti primjene i korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija, posebice računalstva u oblaku u cilju unaprjeđenja provođenja zaštite na radu. Također istaknuti važnost korištenja suvremenih tehnologija kao što je računalstvo u oblaku kako bi se na što efikasniji način moglo pohraniti i pristupiti podacima potrebnima za razvoj zaštite na radu putem bilo kojeg uređaja sa bilo koje lokacije.

Metode primijenjene za ostvarivanje cilja ovoga rada obuhvaćaju sustavno istraživanje i analiziranje papirnatih i elektroničkih izvora koji obrađuju i sadrže glavne sastavnice i informacije o primjeni računalstva u oblaku u zaštiti na radu. Također, primjena vlastitih iskustava i znanja stečenih kroz školovanje i praktičan rad.

## 2. RAZVOJ MREŽNIH USLUGA

### 2.1. Internet i njegov nastanak

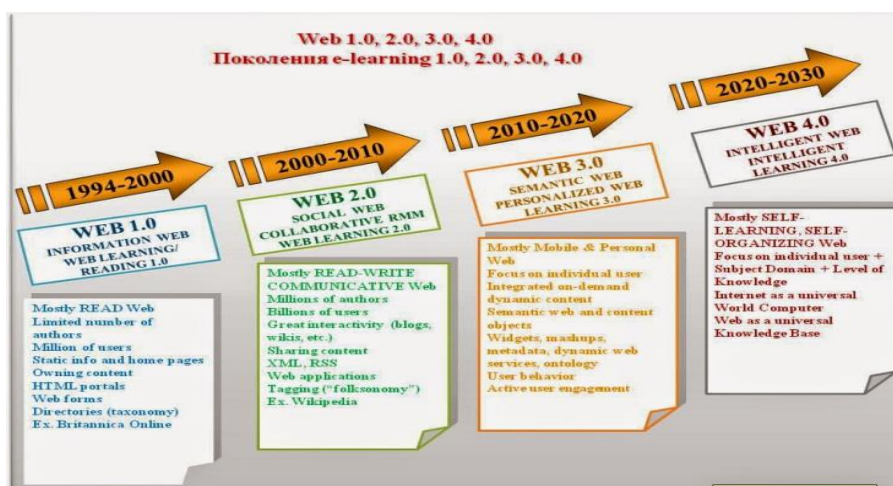
Internet se može definirati kao svjetska odnosno globalna računalna mreža koja povezuje mnoga računala i druge računalne mreže koje po vrsti mogu biti akademske, vladine i poslovne u jednu svojstvenu cjelinu radi s namjerom razmjene podataka i korištenja raznih usluga, sadržaja i usluga kao što su www., elektronička pošta i slično. Internet kao globalna mreža omogućuje korisnicima međusobno povezivanje i komuniciranje razmjenjujući e-poruke, pronalazeći razne informacije na webu ili prenoseći datoteke protokolom za prijenos datoteka FTP-a (engl. *File Transfer Protocol*). Samo ime interneta potječe od ideje međusobno povezanih mreža, na engleskom *interconnected networks* tj. međusobno povezane mreže.

Razvoj interneta je ponajprije ovisio o razvoju tehnologije koje su se temeljile na prikupljanju, obrađivanju i prenošenju informacija. Razdoblje 20. stoljeća obilježili su izumi kao što su telegraf, telefon, televizor i radioprijamnik te neočekivani razvoj računalne industrije i lansiranje komunikacijskih satelita. Početkom 60-tih godina 20. stoljeća brojni znanstvenici predvidjeli su međusobno spojen veći broj računala pomoću kojih će svatko lako i brzo moći pristupiti podacima i programima sa bilo kojeg mjesta. Dakle, predvidjeli su Internet onakvim kakav danas postoji. Nakon toga, 1969. godine znanstveno- istraživački tim ARPA-e (engl. *Advanced Research Projects Agency*) započeo je izgradnju prve računalne mreže pod nazivom ARPANET (engl. *ARPA+ NETWORK*). Znanstvenici su izgradili odnosno konstruirali računalnu mrežu ARPANET sa ciljem da to bude mreža koja će još uvijek uspješno raditi i ako dođe do nekog očekivanog ili neočekivanog oštećenja. Važno za napomenuti je činjenica da je takva računalna mreža odnosno takav koncept bio od velike važnosti vojnim

organizacijama koje su radile na proučavanju načina da održe komunikacijske i računalne mreže u funkciji u slučaju nuklearnog rata. Prva demonstracija funkcioniranja računalne mreže ARPANET održana je 1972. godine u Washingtonu, a tada je zamišljen kao koncept koji bi omogućio visoku učinkovitost u komunikacijama između istraživačkih centara, sveučilišta i vladinih agencija SAD-a . U godini prije, 1971. umreženo je ukupno petnaest čvorišta, uglavnom sveučilišnih istraživačkih centara. Zanimljiva činjenica je ta da je iste godine po prvi puta poslan i prvi e-mail. Internet nije u vlasništvu bilo koga, no vršno tijelo koje je osnovano radi nadzora interneta je W3C, neprofitabilna udruga osnovana također sa ciljem standardizacije tehnologija korištenih na webu. Zaključno uspostavilo se da ARPANET-ovi protokoli nisu dovoljno dobri za uporabu ako se koristi veliki broj mreža. U tu svrhu osmišljena je nova varijanta protokola TCP (engl. *Transmission Control Protocol*) kojim se može kontrolirati komunikacija između više manjih mreža (engl. *Local Area Network*, LAN). Kasnije se taj protokol podijelio na dvije vrste protokola TCP i IP (engl. *Internet Protocol*) koji se i danas koriste za komunikaciju između umreženih računala. Glavna funkcija TCP/IP protokola je usmjeravanje i jednoznačno adresiranje kroz mreže. To znači da se poruke sa izvora šalju u razloženim paketima koji se ponovno spajaju na odredištu. U TCP i IP protokole svrstava se protokol za prijenos podataka koji je prethodno spomenut u radu, FTP protokol koji postoje dominantan jer korisnicima omogućuje pristup datotekama na udaljenom računalu. S vremenom je ovakav sustav mreža nazvan Internet. [1]

## 2.2. Etape razvoja interneta

Suvremeni život i poslovanje u bilo kojem gospodarskom sektoru nezamislivi su bez uporabe tehnologije točnije bez uporabe računalnih mreža i interneta. Internet je omogućio lakše prenošenje informacija i poruka te jedna od njegovih uloga je dostupnost i sadržanost svih potrebnih informacija koje su potrebne za određeno poduzeće, ustanovu... Pod najznačajnije internetske poslužitelje mogu se navesti prvotno WWW (eng. *World Wide Web*), elektronička pošta (eng. *e-mail*), protokol za premještanje datoteka FTP (eng. *File Transfer Protocol*) i udaljeni rad (telnet). WWW je jedna od najkorištenijih usluga Interneta koja omogućuje pregled hipertekstualnih dokumenata, odnosno dokumenata koji se sastoje od međusobno povezanih jedinica informacija prikazanih na nekom elektroničkom uređaju. Bitno je za napomenuti da je Web prolazio kroz još četiri razvojne etape (slika 1).



Slika 1. Prikaz karakteristika etapa razvoja interneta [2]

Početna etapa naziva se Web 1.0 (slika 2), prva je implementacija Web-a i vremenski je trajala od 1989. do 2005. godine. U njoj su postavljene osnove infrastrukture i uvedene osnovne mrežne usluge kao što su e-mail, FTP, HTML. Prema

inovatoru World Wide Web-a, Tim Berners-Lee-u, Web 1.0 smatra se *read-only* Web-om, što u prijevodu znači da je korisnicima dopušteno tražiti informacije i podatke po internetu i samo ih čitati. Navedena etapa pruža vrlo malo interakcije gdje potrošač odnosno korisnik interneta može skupno razmjenjivati informacije. Bitna karakteristika ove etape je da su sve reklame, iskočni prozori zabranjeni tijekom korištenja internetskih usluga. Web 1.0 etapa sadrži mrežne protokole kao što su HTML, HTTP, URI. Zaključno za prvu etapu je da mogućnost samo čitanja sadržaja, stvorena je mrežna prisutnost gdje se mogu objavljivati informacije koje će biti dostupne svima za čitanje tj. sadrži statične web stranice. Također sadrži *Ofoto*, digitalnu web stranicu sa fotografijama koja omogućuje korisniku da pohranjuje i pregledava digitalne fotografije.



Slika 2 Prikaz sheme Web-a 1.0 [3]

Druga razvojna etapa naziva se Web 2.0 te je imala tehnološki razvijeniju platformu od Web-a 1.0. Osnivačem se smatra Dale Dougherty u 2004. godini te je naveo da je Web 2.0 *read-write* Web. Etapa Web 2.0 se odnosi na mrežna sjedišta i aplikacije sa specifičnim karakteristikama u kojima se razlikuju od prijašnjih aplikacija i mrežnih sjedišta. Web 2.0 nije tehnički standard ili specifikacija, već specifičan način korištenja mreže kao platforme koja omogućuje dvosmjernu komunikaciju između korisnika i poslužitelja. Iz prethodno navedenog proizlazi činjenica da korisnik više nije

pasivni, već aktivni sudionik u procesu kreiranja i razmjene sadržaja. Uvodi dinamičnost i interaktivnost, a dopušta i potiče sve korisnike na izradu, dijeljenje i distribuiranje informacija, te obuhvaća globalne mrežne tehnologije i usluge kao što su blogovi, društvene mreže, wiki stranice, komunikacijske alati i alate koji su usmjereni na dijeljenje sadržaja i suradnju preko Weba. Preko Web preglednika korisnici mogu koristiti aplikacije, odnosno, Web se definira kao platforma, te korisnici na taj način mogu kontrolirati podatke i informacije koje se nalaze na stranici. Neke od karakteristika ove etape su da Internet služi kao platforma gdje korisnici mogu aplikacije koristiti kroz web preglednik neovisno o mjestu ili uređaju koji koriste, korisnici kreiraju sadržaj na određenoj stranici i nad njime imaju potpunu kontrolu, arhitektura Web-a potiče korisnike da i oni, tijekom korištenja, doprinesu nekom web sadržaju ili aplikaciji, za razliku od jake hijerarhije i kontrole pristupa tipične za aplikacije u kojima sustavi kategoriziraju korisnike na različite razine pristupa i funkcionalnost. Također je bitno za napomenuti zanimljivost da etapu Web 2.0 karakteriziraju, odnosno pridaju joj veliku važnost i socijalne mreže. Socijalne mreže se sastoje od decentralizirane organizacije ili strukture što je novost u odnosu na prijašnju centraliziranost arhitekture sustava. Web 2.0 kao koncept ujedinjuje cijeli niz mnoštva obilježja koja su se od početka 2004. godine do sadašnjice modificirala i unapređivala u svim područjima informacijskih tehnologija. Donosi određeni oblik demokracije na mreži, jer nastaju sustavi čiji sadržaj kreiraju i uređuju sami korisnici, a time je i pristup sadržaju otvoren za sve. Tako nastaju sustavi kao što su besplatna enciklopedija Wikipedija i društveni servisi za spremanje, organiziranje i pretraživanje poveznica (engl. *social bookmarking services*) kao što su del.icio.us i Furl. Tu su i usluge (ali, i društvene mreže) za vijesti reddit i Digg, sustavi za preporuke (engl. *recommender systems*) poput mrežnog servisa za otkrivanje sadržaja na mreži (engl.



*web discovery service*) StumbleUpon, te socijalne mreže (engl. *social networks*) Flickr, YouTube, Facebook, kao i različiti oblici korisničkih blogova. Ostala obilježja Web 2.0 su ujedno, s tehničke strane gledano, i dva njegova najznačajnija obilježja – Ajax i društvene mreže. Ajax (eng. *Asynchronous JavaScript and XML*) je tehnologija u web aplikacijama koja osigurava pojačanu interaktivnost web stranica, a popularnost tehnologije je porasla i pojavom „Google Sugest“ i „Google Maps“ aplikacija. AJAX predstavlja nov način upotrebe postojećih tehnologija i standarda kod kojeg se stavlja naglasak na dinamičnost i asinkronost prijenosa podataka između klijenta i poslužitelja. [4]



Slika 3. Prikaz društvenih mreža [4]

Treća etapa Web-a, Web 3.0 često se naziva i semantičkim webom. Karakteristično za ovu vrstu Web-a je da informacije moraju biti strukturirane tako da ih računala mogu čitati i razumjeti onako kako to čine ljudi. Semantički web utemeljen je na samoj ideji definiranja struktura podataka kako bi se oni povezali za učinkovitije otkrivanje, automatizaciju i povezivanje u različitim aplikacijama. Postoje dva glavna cilja koji se pokušavaju ostvariti i realizirati ovim webom. Prvi cilj je pokušaj povezivanja postojećeg sadržaja sa semantičkim značenjem pomoću određenih vrsta metapodataka. Također je izazov i omogućiti svakodnevnim korisnicima, koji nisu

stručnjaci u bilo kojem području logike kao znanstvene discipline, stvaranje strojno razumljivog sadržaja. Drugi cilj je razviti skup aplikacija koje se koriste novo generiranim znanjem na bazi i osnovi metapodataka. Nadovezujući se na prethodno iznešene činjenice, važno je napomenuti da semantičke tehnologije koje u cjelosti omogućuju etapu Web 3.0 su *RDF* (eng. *Resource Description Framework*) i *OWL* (eng. *Web Ontology Language*). Zaključno, može se istaknuti pet glavnih karakteristika koje opisuju Web 3.0. Prva karakteristika je kao što je već prethodno navedeno semantički web koji dodatno pokušava poboljšati i unaprijediti web tehnologije sa ciljem generiranja, dijeljenja i povezivanja različitih sadržaja putem istraživanja i analiza baziranim na sposobnosti razumijevanja značenja putem riječi prije nego razumijevanje putem brojki. Druga karakteristika je umjetna inteligencija koja omogućuje sposobnost računalima da razumiju i čitaju informacije na način kako to čine ljudska bića sa ciljem pružanja bržih, boljih i efikasnijih rezultata. Treća karakteristika je 3D grafika koja je uvelike korištena u ovoj etapi, a sami primjeri takve grafike mogu se pronaći u muzejskim vodičima, računalnim igricama...



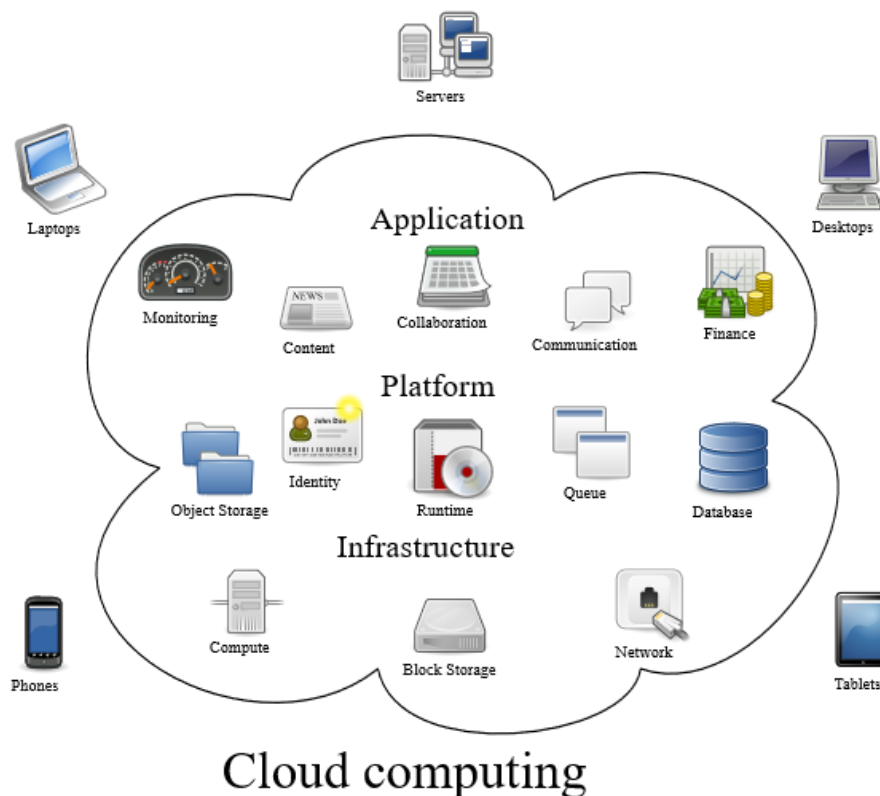
Slika 4. Prikaz funkcija Web-a 3.0 [3]

Posljednjom etapom razvoja interneta može se istaknuti etapa Web 4.0 koju još nazivamo i „smisleni i svepristuni Web“ upravo zbog usmjerenosti na komunikaciju, interakciju i razumijevanje od strane računala i ljudi, te same mogućnosti dostupnosti. Web će biti konstruiran na način da će sve internetske stranice učitavati puno brže od dosadašnjih Web-ova. Prema raznim istraživanjima i analizama brojnih znanstvenika i stručnjaka kao što su Sareh Aghaei, Mohammad Ali Nematbakhsh i Hadi Khosravi Farsani, Web 4.0 će biti usporediv sa ljudskim mozgom. Web 4.0 je također poznat kao i „*simbiotski web*“, cilj mu je stvoriti interakciju između ljudi i računala baziranu na principu simbioze. Web će komunicirati i stvarati interakciju sa ljudima na isti način kako ljudi održavaju komunikaciju jedni sa drugima. Omogućiti će upoznavanje i komunikaciju sa drugim ljudima putem korištenja avatara. [5]

### **2.3. Računalstvo u oblaku**

*Cloud computing* odnosno računalstvo u oblaku je revolucionarni koncept koji nudi i koristi nov način pristupa osobnim podacima i aplikacijama koje više nisu smješteni u računalu već u „oblaku“ što znači da se programu, evidencijama i dokumentaciji može pristupiti s većeg broja uređaja, u bilo kojem vremenskom razdoblju, sa bilo kojih različitih lokacija. Kao sam rezultat toga, korisnici usluga u „oblaku“ mogu bolje, brže, jednostavnije i efikasnije koristiti i mijenjati određene podatke. Računalstvo u oblaku kao platformu koristi Internet koji pospješuje mogućnost pohranjivanja aplikacija, dokumenata i informacija poslanih iz bilo kojeg dijela svijeta. Podaci se nalaze na poslužiteljima čija je svrha pohrana, odnosno čuvanje istih. Cloud computing namijenjen je poduzećima, ali i privatnim korisnicima koji na raspolganju imaju dovoljno resursa od strane davatelja usluga. Jedna od bitnijih prednosti „oblaka“ kao što je već prethodno navedeno je to što omogućuje pristup podacima izvan radnog okruženja, primjerice ako se radi o poduzeću koje ne koristi

„oblak“, bit će problem dijeliti resurse između zaposlenika zbog činjenice da se podaci nalaze na određenom računalu ili poslužitelju. Računalstvo u oblaku rješava taj problem. Korisniku računalstva u oblaku dozvoljeno je koristiti više Cloud servisa, odnosno koristiti resurse od više različitih davatelja usluga ako korisnik želi povećati samu sigurnost svojih podataka ili ako se radi o poduzeću, povećati produktivnost. No, problem se pojavljuje kada svaki pružatelj definira određene standarde korištenja usluga ili kada je teško koristiti resurse s različitih izvora. U tom slučaju potrebno je razviti vlastiti sustav upravljanja oblakom ili koristiti neki od dostupnih alata. [6]



Slika 5. Shema računalstva u oblaku [6]

### **2.3.1. Potreba za računalstvom u oblaku**

Računalstvo u oblaku je suvremeni način poslovanja koji na svim razinama određenog poduzeća tj. organizacije može pospješiti samo poslovanje određenog poduzeća, ali i olakšati kontrolu na dokumentima i podacima te njihovu raspodjelu odnosno širenje između određenih stavki poduzeća. Do potrebe za računalstvom u oblaku dolazi zbog pokušaja velikih kompanija da svojim zaposlenicima omoguće lakše upravljanje podacima, te kako bi ti isti podaci bili dostupni na bilo kojem mjestu. Upravo zbog navedenog suvremenog načina poslovanja, više nisu potrebni klasični softveri i hardveri, a zahtjevi za hardverom su minimalni. Bitne stavke koje su u suvremenom poslovanju potrebne za rad su telefon, tablet, računalo. [7]

### **2.3.2. Povijest računalstva u oblaku**

Računalstvo u oblaku razvijeno je sa ciljem unaprjeđenja poslovne uspješnosti i rješavanja problema internetske komunikacije i širenja podataka putem inovativnog računalnog sistema (eng. *Cloud Computing*). Poslovna tehnologija ima dugu povijest, no razvoji koji su najviše utjecali na povijest računalstva u oblaku počinju sa pojavom računala i naposljetku pojave interneta kao rješenje za realne poslovne probleme. Iako su računala postojala već neko vrijeme stanje tehnologije i kulture sredinom 20. stoljeća stvorilo je savršeno okruženje i put za brze inovacije. Prvi praktični mikročip razvijen je kasnih 1950-ih i kako su računala postajala sposobna vršiti veći broj složenih izračunavanja, ljudi su počeli razvijati program za poslovne aplikacije. Joseph Carl Robnett Licklider smatra se znanstvenikom koji je imao najveći doprinos povijesti računalstva u oblaku. On je 1960. godine razvijao prethodno napomenuti ARPANET te je sugerirao na postojanje intergalaktičke računalne mreže 1969. godine zbog naslućivanja mogućnosti globalne dominacije interneta pa tako i računalstva u oblaku.

Tu je važno za spomenuti znanstvenika pod imenom John McCarthy koji je 1961. godine uveo ideju da računanje bude isporučeno kao javna usluga. Sve do 1980. godine, 5 milijuna računala je bilo u upotrebi diljem svijeta koja su se koristila uglavnom u poslovne svrhe. Ranih 1990-tih godina na tržištu se pojavljuju *Grid* i *Utility Computing* i *World Wide Web*. To je dovelo do premještanja sa centraliziranog klijent-poslužitelj modela na računalstvo bazirano na internetu. Ideja eng. *Grid Computinga* je bila da učini računalnu snagu jednako dostupnom kao električnoj mreži. *Grid Computing* je omogućavao zajednički rad ljudima iz različitih organizacija u svrhu postizanja zajedničkog cilja, a eng. *Utility Computing* je omogućavao iznajmljivanje računalne usluge, poput pristupa internetu. Jedan od najvažnijih događaja povijesti računalstva u oblaku događa se 1999. godine kada tvrtka Salesforce predstavlja novi koncept koji ima glavnu ulogu dostavljanja poslovnih aplikacija putem jednostavne web stranice. Nakon Salesforce 2002. godine tvrtka Amazon pokreće Amazon web services, osiguravajući usluge poput skladištenja, izračunavanja pa i ljudske inteligencije kroz servis *Amazon mechanical Turk*. Zatim je 2006. godine također Amazon pokrenuo *Elastic compute cloud (EC2)*, komercijalni web servis koji omogućuje svim korisnicima bilo poslovnim ili običnim, iznajmljivanje računala na kojima bi se pokretale osobne računalne aplikacije. Od tog trenutka se počelo smatrati da postoji servis koji koristi tehnologiju računalstva u oblaku. Nakon Amazona i mnoge druge tvrtke su počele razvijati servise računalstva u oblaku i danas korisnici imaju mnogo mogućnosti biranja pružatelja usluga sa različitim ponudama. [8]

### 2.3.3. Razvoj računalstva u oblaku

Na razvoj računalstva u oblaku utjecale su razne tehnologije i usluge. Neke od najvažnijih tehnologija i usluga koje su dovele do razvoja računalstva u oblaku su mrežno računalstvo (eng. *Grid Computing*), SaaS usluge (eng. *Software as a Service*) i usluge udomljavanja (eng. *hosting*). Glavnu ulogu u samome razvoju ima primjena virtualizacije.

Mrežno računalstvo je osnova razvitka računalstva u oblaku, a razvoj se realizirao primjenom mrežnog računalstva. Mrežno računalstvo se definira kao skup računalnih resursa sa različitih lokacija sa svrhom dostizanja zajedničkog cilja. Mrežno računalstvo može se, ali i ne mora provoditi u računalnom oblaku, a vrsta provođenja mrežnog računalstva ovisi o vrsti korištenja. Ako su korisnici administratori sustava i integratori, oni se brinu oko toga kako će se održavati oblak. Oni nadograđuju, instaliraju i virtualiziraju poslužitelje i aplikacije. Ako su korisnici potrošači nije im glavni cilj nadgledanja i kontroliranja procesa provođenja stvari u sustavu. Mrežno računalstvo zahtijeva korištenje softvera koji može podijeliti i obrađivati dijelove programa kao jedan veliki sustav za nekoliko tisuća računala. Problem mrežnog računalstva je koncept složen na način da ako jedan dio softvera u čvoru ne uspije u procesu obavljanja svoga rada te se može dogoditi da i ostali dijelovi na drugim čvorovima ne uspiju u tome procesu. Ovaj problem se može ublažiti ako ta komponenta ima povratnu komponentu na drugom čvoru, ali problemi i dalje mogu nastati ako se komponente oslone na druge dijelove softvera kako bi ostvarili jedan ili više zadataka mrežnog računalstva.

Softver kao usluga (eng. *Softver as a Service-SaaS*) usluge su korištene nesvjesno tijekom svakodnevnih računalnih procesa u ljudskom životu. Usluge SaaS su najjednostavnije rečeno aplikacije kojima korisnici pristupaju putem interneta. Jedan vrlo popularan pružatelj raznih usluga SaaS je Google. Google nudi Gmail, Google Docs, Google Sites i druge, a sve te usluge zajedno tvore Google Apps. Također primjeri SaaS usluga su 5 Salesforce-ove i Microsoft-ove aplikacije za upravljanje odnosima s klijentima (eng. *Customer Relationship Management, CRM*).

Udomljavanje web sadržaja (eng. *Web hosting*) Web hosting je najjednostavnije rečeno mjesto gdje će vaša web stranica biti smještena na internetu. Većina osobnih podataka (dokumenti, slike, softver i sl.) su smješteni na našim računalima i samo mi možemo imati pristup njima. Ako ih želimo pokazati nekome drugom, morali bi ih poslati. Web hosting možemo shvatiti kao slanje svojih podataka mnoštvu ljudi. Web stranica je „podatak“ i s time što je na internetu ljudi joj mogu pristupiti. Dakle umjesto da šaljemo mnoštvo podataka ljudima oni to mogu provjeriti na web stranici koju korisnik napravi. Postoje četiri vrste web hostinga, a to su dijeljeni hosting, privatni hosting, Virtualni privatni poslužitelj (VPS) hosting i najnoviji koji je i nastao razvojem ovih vrsta, hosting u oblaku. Dijeljeni hosting je najklasičnija i najpopularnija vrsta hostinga među korisnicima. Ova opcija je najjeftinija i u njoj se sve dijeli. Privatni hosting je vrsta u kojoj su svi resursi u vlastitom posjedu. Ova vrsta je najskuplja, ali zato korisnik ima kontrolu nad svime i i ima najbolje performanse. Virtualni privatni poslužitelj (VPS) je vrsta u kojoj se posjeduje svoj virtualni poslužitelj. Vrlo je slično privatnom hostingu ali su performanse lošije. Hosting u oblaku je vrsta koja je nastala od prethodne tri vrste. Sa hostinog u oblaku plaća se samo ono što se koristi i sav hardver je virtualan (u oblaku).



Virtualizacija je konsolidacija operativnih sustava raspoređenih na nekoliko fizičkih poslužitelja u jedan fizički poslužitelj. Virtualizacija omogućava rad više logičkih ili aplikacijskih procesa na jednom fizičkom uređaju, dijeleći na siguran i pouzdan način hardverske resurse između raznih virtualnih okruženja koja na njemu postoje. Danas virtualizacija obuhvaća pojmove kao što su virtualizacija poslužitelja (poslužitelja), virtualizacija računala, virtualizacija desktopa, virtualizacija aplikacija, te u najširem smislu – virtualizacija poslovanja (računalstvo u oblaku). Neke od prednosti u poslovanju koje donose tehnologije virtualizacije su uštede na nabavci i održavanju IT opreme, oslobađanje kapaciteta postojeće IT opreme, ubrzana implementacija novih IT rješenja ili proširenja postojećih, jednostavnije upravljanje konfiguracijama, te razvojnim, testnim i produkcijskim okruženjima. Uz navedena poboljšanja 6 učinkovitosti upravljanja IT infrastrukturom, virtualizacija omogućava jednostavnije planiranje i provođenje upravljanja kontinuitetom poslovanja (eng. *Business Continuity*), oporavka od katastrofe (eng. *Disaster Recovery*), te jednostavniju implementaciju visokodostupnih (eng. *High Availability*) sustava. (IT Sistemi, n.d.) [8]

#### **2.3.4. Glavne karakteristike računalstava u oblaku**

Pružanje usluge na zahtjev korisnika (eng. *On-demand self-service*), korisnik može samostalno odabrati i pokrenuti računalne resurse. Može birati vrijeme posluživanja i mrežni prostor za pohranu podataka bez potrebe za interakcijom s djelatnicima pojedinog pružatelja usluge. U principu, danas većina poslužitelja svoje usluge temelji upravo na pristupu da korisnici plaćaju usluge u ovisnosti o vremenu i obujmu u kojem ih koriste. Ovaj model računalstva u oblaku pomaže u podržavanju izvedbenih i kapacitivnih aspekata objekata koji ovise o razini usluge. Priroda samoposluge računalstva u oblaku organizacijama omogućuje stvaranje elastične okoline koja se povećava i smanjuje ovisno o radnim uvjetima i ciljanim

performansama. „Plati po korištenju“ priroda računalstva u oblaku se može smatrati kao najam opreme koja se plaća ovisno o tome koliko je opreme, na koje vrijeme i s kojim uslugama je iznajmljeno. Virtualizacija je ključ ovoga modela. Organizacije koje koriste informacijske tehnologije shvaćaju da im virtualizacija omogućava brzo i jednostavno stvaranje kopija postojećih okolina, ponekad uključujući više virtualnih strojeva kako bi podržala ispitivanja, razvoj i pohrane aktivnosti. Trošak ovih okolina je jako malen jer one mogu postojati na istom poslužitelju kao proizvodna okolina. Isto tako, nove aplikacije se mogu razvijati i rasprostirati u novim virtualnim strojevima na postojećim fizičkim poslužiteljima, otvorenima za uporabu preko Interneta. Aplikacije mogu biti skalirane, ako su uspješne na tržištu. Mogućnost korištenja i plaćanja samo onih resursa koji su korišteni prebacuje rizik koliko infrastrukture zauzeti od organizacije koja razvija aplikaciju na pružatelja usluga računalstva u oblaku. Također pomiče i odgovornost za arhitekturne odluke s arhitekata aplikacije na razvojne inženjere. Ovi pomoci odgovornosti mogu povećati rizike.

Širok mrežni pristup (eng. *Broad network access*), mogućnosti su dostupne putem mreže i njima se pristupa koristeći standardne mehanizme koji promoviraju heterogenu uporabu „tankih“ i/ili „bogatijih“ klijentskih platformi (na primjer, mobilni uređaji, prijenosna računala) kao i tradicionalnih programskih usluga temeljenih na „oblaku“. Ovo je vrlo blisko Microsoftovoj P+U/program+usluga (eng. *S+S / software+service*) strategiji (ideja je da se bilo koji uređaj može spojiti na sustav od bilo kuda).

Udruživanje resursa (eng. *Resource pooling*), računalni resursi pružatelja usluga spajaju se kako bi poslužili sve korisnike koristeći model više zakupljenih jedinica (eng. *Multi-Tenant model*), s različitim fizičkim i virtualnim resursima, koji se dinamički

dodjeljuju i uklanjaju prema zahtjevima korisnika. Korisnik uobičajeno nema nadzor i znanje o točnom mjestu uporabljenih resursa, ali ipak ga može odrediti na većoj razini apstrakcije (na primjer na razini države). Primjeri resursa uključuju mrežni prostor, procesore, memoriju, mrežnu propusnost te virtualne strojeve.

Brza elastičnost (eng. *Rapid elasticity*), mogućnosti koje korisnicima nudi računalstvo u oblaku mogu biti ubrzano i elastično pokrenute, u nekim slučajevima i automatski, kako bi se po potrebi ostvarilo proporcionalno povećanje ili smanjenje mogućnosti kada one više nisu potrebne. Krajnjem korisniku mogućnosti koje koristi mogu izgledati kao da nemaju ograničenja i mogu se kupiti u bilo kojoj količini u bilo koje vrijeme (na primjer Amazon EC2).

Odmjerena usluga (eng. *Measured service*), sustavi koji koriste računalstvo u oblaku automatski provjeravaju i optimiziraju uporabu resursa. Uporaba resursa se optimizira utjecajem na mjerenje sposobnosti apstrakcije prikladne potrebnom tipu usluge (na primjer pohrana podataka, širina pojasa, aktivni korisnički računi). Uporaba resursa se može pratiti, provjeravati i o njoj se mogu raditi izvješća pružajući tako transparentan uvid pružateljima usluge i korisnicima. Važno je primijetiti da se poslužitelji računalstva u oblaku često (ali ne uvijek) koriste zajedno s virtualizacijskim tehnologijama. Međutim, ne postoje zahtjevi koji usko povezuju apstrakciju sredstava i virtualizacijske tehnologije pa se u nekim ponudama virtualizacija operacijskih sustava ipak ne koristi. [9]

## 2.4. Modeli izvedbe računalstva u oblaku

Računalstvo se može podijeliti u dva načina izvedbe: modeli isporuke i modeli primjene.

### **Modeli isporuke:**

Softver kao usluga (eng. *Software as a service*) se može definirati kao softver koji se koristi putem Interneta. Pružatelj softvera licencira aplikaciju klijentima bilo kao uslugu po zahtijevu, kao pretplatničku uslugu koju naplaćuju prema metodi „plati kad odlazis” (eng. *Pay as You Go*) ili sve češće, bez naknade za korisnika ako pružatelj usluga ima neke druge izvore zarade kao što je npr. iznajmljivanje oglasnog prostora. Kao i u ostalim modelima računalstva u oblaku, važno je osigurati da rješenje koje se isporučuje po modelu softvera kao usluge bude sukladno opće prihvaćenim definicijama i karakteristikama računalstva u oblaku. Neke važnijih karakterisitika su: pristup komercijalnom softveru omogućen je putem weba, softverom se upravlja s neke centralne lokacije, softver se isporučuje prema modelu jedan prema više, korisnici ne moraju brinuti o nadogradnjama i prilagodbama softvera, aplikacijska programska sučelja (eng. *Application Programming Interface, API*) omogućuju integraciju različitih segmenata (modula)softvera. Jedan od konkretnih primjera isporuke softvera kao usluge je softver tvrtke Salesforce za upravljanje odnosima s klijentima (Customer Relationship Management-CRM) koji, kao jedan od onih koji su se najranije pojavili na tržištu i danas čvrsto drži leadersku poziciju. Uz ovaj primjer, može se navesti i čitav niz drugih kao što su aplikacije elektroničke pošte, financijske aplikacije, aplikacije za pružanje usluga klijentima, aplikacije za upravljanje troškovima te aplikacije za upravljanje vremenom. Softver kao usluga možda je danas najpoznatiji model isporuke korištenjem računalstva u oblaku, no sve više je primjera u kojima se,

posebno 13 kreatori aplikacija, usmjeravaju na korištenje modela isporuke platforme kao usluge.

Platforma kao usluga (eng. *Platform as a service*), kao što softver kao usluga donosi značajne koristi krajnjim korisnicima, na sličan način model isporuke platforme kao usluge (IaaS) pomaže tvorcima softverskih aplikacija. Platforma kao usluga može se definirati kao računalna platforma koja omogućuje brzo i jednostavno razvijanje Web aplikacija bez potrebe za kupovanjem i održavanjem softvera i podržavajuće infrastrukture. Ovaj model je vrlo sličan modelu softvera kao usluge, a razlika je u tome što se ovdje putem weba ne isporučuje gotova softverska aplikacija, već cjelokupna platforma na kojoj će se moći praviti nove aplikacije. Mnogo je važnih obilježja svojstvenih platformi koja se isporučuje kao usluga, no među osnovnima valja spomenuti sljedeće: platforma kao usluga objedinjuje usluge razvoja, testiranja, primjene, udomljavanja (Hosting) i održavanja aplikacija u jednom integriranom okruženju. To mogu biti sve različite usluge potrebne za ostvarivanje cjelokupnog procesa razvoja aplikacija, alati za kreiranje korisničkog sučelja zasnovanog na Webu pomažu pri stvaranju, modificiranju, testiranju i primjeni različitih scenarija izgleda i primjene korisničkog sučelja, višeporabna (Multi-tenant) arhitektura omogućuje većem broju korisnika istovremenu uporabu iste razvojne aplikacije, ugrađena proširivost odnosno skalabilnost korištenog softvera omogućuje ravnotežu opterećenja hardvera i obnavljanje svih aktivnosti nakon pada sustava, omogućena je integracija s web uslugama i bazama podataka uz primjenu općih standarda, platforma kao usluga pruža punu podršku suradnji unutar i između razvojnih timova. Neka rješenja platforme kao usluge uključuju također i alate za planiranje projekata i komunikaciju. Platforma kao usluga posebno je korisna u situacijama u kojima veći broj stvaratelja, dizajnera i programera radi na istom razvojnom projektu ili neki vanjski subjekti trebaju također

biti u interakciji s razvojnim procesom. Ovaj se model pokazuje korisnim onima koji imaju neki postojeći izvor podataka, na primjer informacije o prodaji dobivaju iz sustava za upravljanje odnosima s klijentima, a žele napraviti aplikaciju koja će koristiti te podatke. Platforma kao usluga korisna je i kad tvorci neke aplikacije žele automatizirati procese njenog testiranja i implemetacije. Neki dobri primjeri imolemetacije modela platforme kao usluge su Google App Engine (GAE), Microsoft Azure Services i platforma Force.com.

Infrastruktura kao usluga (*eng. Infrastructure as a service*) kao usluga je način isporuke infrastrukture računalstva u oblaku. To mogu biti poslužiteljska računala, prostori za pohranu podataka, mreže i operacijski sustavi kao usluge po zahtjevu. Umjesto da kupuju računala, softver, uređaje za pohranu podataka, prostor za smještaj hardvera i mrežnu opremu, korisnici iznajmljuju uslugu po njihovim potrebama i zahtjevima. Infrastruktura isporučena kao usluga može biti implementirana na nekoliko različitih načina - kao javni ili privatni oblak, kao oblak zajednice ili hibridni oblak. Više o tim vrstama implementacije je napisano u daljnjem tekstu. Baš kao i dva prethodna modela i model infrastrukture kao usluge brzo postaje popularan. Neke karakteristike ovog modela su zajedničke svim njegovim implementaciskim oblicima, a to su: svi se resursi distribuiraju odnosno isporučuju kao usluge, omogućeno je dinamičko proširenje odnosno skalirane usluge, troškovi njegova korištenja su varijabilni jer se primjenjuje model plaćanja prema uporabi, model omogućuje da isti hardver istovremeno koristi veći broj korisnika. Danas se već na tržištu može naći velik broj ponuđača infrastrukture kao usluge od onih globalno prisutnih i popularnih kao što su Amazon Web Services sa svojim proizvodom Elastic Cloud Computing (EC2) i kompanije Rackspace pa do malih lokalnih i regionalnih ponuđača.

Bilo što kao usluga - (eng. *Anything as a service*, XaaS) usluga koji predstavlja model bilo čega kao usluge, jest opći naziv za sve modele kao usluge. Pored najosnovnijih modela koji se najčešće spominju (softver kao usluga, platforma kao usluga i infrastruktura kao usluga) postoji još mnoštvo drugih modela, a neke od njih su opisane.

Pohrana kao usluga (eng. *Backup as a Service*, BaaS) - model usluga koji pruža sigurnosne kopije i operacije oporavljanja iz oblaka. Pružatelj ovakvih usluga održava svu potrebnu opremu za pravljenje sigurnosnih kopija, aplikacija, procese i upravljanje u svojim podatkovnim centrima. Korisnik ne mora kupovati opremu, održavati sustav ili obnavljati i praviti zakrpe, to je sve posao pružatelja usluga.

Komunikacija kao usluga (eng. *Communications as a Service*, CaaS) je model usluga koji nudi komunikacijsko rješenje koje se iznajmljuje od strane pružatelja usluga. Takva komunikacija može biti VoIP (Voice over IP) internet telefonija, IM(instant messaging) što označava aplikacije poput Vibera, WhatsApp i slično, kolaboracijske i videokonferencijske aplikacije koristeći fiksnim ili mobilnim uređajima.

Network as a Service (NaaS), model usluga u kojem korisnici imaju pristup dodatnim računalnim resursima raspoređenih sa prespojnicima (switch) i ruterima. To je model za isporuku virtualnih mrežnih usluga kroz pretplatu ili po metodi plati koliko koristiš. Sve što je potrebno je da se ima računalo sa internet konekcijom koji je povezan sa NaaS portalom koji je omogućen tek kad korisnik počne koristii ovakve usluge. Ovakav model pojednostavnjuje mrežnu arhitekturu putem virtualizacije.

Database as a Service (DBaaS), model usluga koji pruža korisnicima neki oblik pristupa bazi podataka bez potrebe za namještanjem fizičkog hardvera, instaliranja softvera ili konfiguriranja. Sve administrativne zadatke i održavanje obavlja pružatelj usluga a sve što korisnik radi je korištenje te baze podataka uz plaćanje usluga

pružatelju usluga. Ukoliko korisnik želi veću kontrolu nad bazom podataka i dodatno se plaća. [10]

### **Modeli primjene:**

Sva tri modela isporuke koji su opisani u prethodnom potpoglavlju, softver kao usluga, platforma kao usluga i infrastruktura kao usluga mogu biti sastavni dio svakog računalnog oblaka. No, pristup tim uslugama ovisi o modelu oblaka s obzirom na način odnosno vrstu njegove primjene.

Javni oblak sastoji se od računalnih resursa koji su korisnicima raspoloživi na bazi pretplate. Jedno od temeljnih svojstava i pokretačkih snaga javnog oblaka je virtualizacija. Virtualni resursi u javnom oblaku su slični fizičkim resursima u tradicionalnom računskom centru, s tim što je njihovo aktiviranje, gledajući iz kuta korisnika, puno jednostavnije, nije potrebno nikakvo konfiguriranje resursa, pristup korisnika traženim resursima je olakšan, a administracije nema. Zbog virtualizacije ti resursi korisniku nisu vidljivi. Javni oblak je djeljiva, višeporabna infrastruktura o čijem korištenju korisnik sklapa s pružateljem usluga ugovor o razini usluge (SLA) kojim se specificiraju prava i obveze obje strane pri korištenju resursa oblaka. Čim se pretplatio i sklopio ugovor o razini usluge, korisnik može početi koristiti resurse oblaka na zahtjev, kada i koliko dugo želi a plaćanje usluge je na bazi plati koliko potrošiš. Korisnici usluga javnog oblaka su raznorazni. To mogu biti pojedinci, mala, srednja i velika poduzeća. Računalni resursi su gotovo neograničenih kapaciteta a od korisnika ne potražuje nikakve kapitalne troškove. Resursi su potpuno elastični što znači da korisnik može izrađivati, aktivirati i završavati s uporabom resursa prema vlastitim potrebama i bez ikakvih ograničenja. Primjeri javnih oblaka su Amazon 18 Elastic Compute Cloud (EC2), IBM-ov Blue Cloud, Sun Cloud, Google AppEngine i Windows Azure servisi. Za korisnike ova infrastruktura oblaka pruža najbolji ekonomski aspekt. Nisu skupi za



postavljanje jer troškovi hardvera, aplikacija i propusnosti su pokriveni od strane pružatelja usluge.

Privatni oblak predstavlja mogućnosti pružanja dosta jeftinog, prikladnog, udobnog i fleksibilnog pristupa podacima proizlaze iz implementacije računalstva u oblaku u organizaciji, u formi privatnog ili unutarnjeg oblaka. U privatnom oblaku je kontrola nad cjelokupnom infrastrukturom, podacima i procesima obrade podataka u rukama organizacije. Obično se privatni oblak implementira u računskom centru organizacije, a njezini zaposlenici (administratori) njime upravljaju. Privatni oblak održava sve podatkovne resurse tvrtke, kao što su financijske evidencije ili podaci o klijentima. Na taj način se otklanjaju mnoga sigurnosna i pravna pitanja koja su neizbježna kada se podatkovni resursi organizacija povjeravaju trećoj strani odnosno vlasniku ili operateru javnog oblaka na pohranu, obradu i upravljanje. Tipična arhitektura privatnog oblaka, prikazana je na slici.

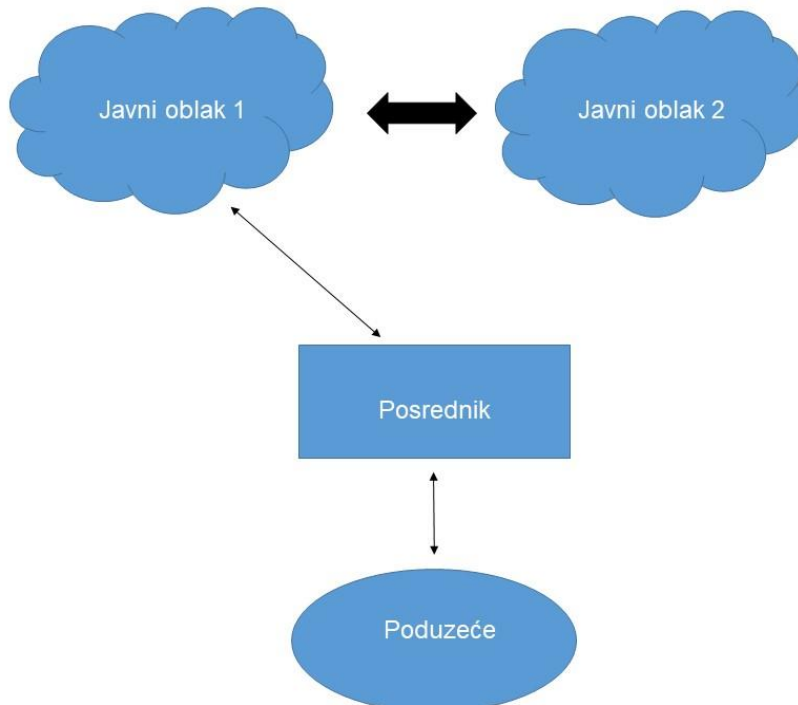
Tablica 1. Arhitektura privatnog oblaka

<b>PRIVATNI OBLAK</b>			
<b>SLOJ RAZVOJA</b>	<b>VIRTUALIZIRANE APLIKACIJE</b>	<b>SLOJ SIGURNOSTI I UPRAVLJANJA IDENTITETOM</b>	<b>SLOJ POSLOVNOG UPRAVLJANJA</b>
	<b>VIRTUALIZIRANA INFRASTRUKTURA</b>		

Virtualizirana infrastruktura osigurava neophodnu razinu apstrakcije koja omogućuje da aplikacija ili poslovna usluga bude izravno vezana uz hardversku infrastrukturu koju čine poslužiteljska računala, uređaji za pohranu podataka i mreže. To poslovnim uslugama omogućuje slobodno i dinamično kretanje među virtualiziranim infrastrukturnim resursima na vrlo djelotvoran način, sukladno unaprijed definiranim politikama koje osiguravaju dostizanje ciljeva kvalitete usluga. Virtualizirane aplikacije odvajaju aplikaciju od hardvera, operacijskog sustava, uređaja za pohranu podataka i mreže što pruža veću fleksibilnost njihove primjene. Poslužitelji virtualiziranih aplikacija moraju se pobrinuti da virtualizirane aplikacije budu dovoljno proširive i 23 skalabilne kako bi mogle zadovoljiti različite poslovne zahtjeve. Sloj poslovnog upravljanja je sloj zadužen za podršku cjelokupnom životnom ciklusu virtualiziranih resursa tako da mora uključivati i dodatne infrastrukturne elemente za upravljanje kvalitetom usluga, mjerenje uporabe resursa, upravljanje politikama, upravljanje licencama i oporavak nakon katastrofe. Sloj sigurnosti i upravljanja identitetom mora uključivati infrastrukturu koja će omogućiti upravljanje identitetom i provođenje jedinstvene sigurnosne politike diljem čitavog oblaka, uz istovremeno osiguranje zadovoljavajuće visokog stupnja fleksibilnosti. Sloj razvoja bi trebao uključivati razvojne alate nove generacije koji će osigurati još bolje korištenje mogućnosti koje pruža oblak. Takvi alati ne samo da mogu olakšati usklađivanje odnosno orkestraciju usluga kako bi one što bolje odgovarale trenutnom stanju potražnje za njima, nego bi trebali poticati i implementaciju onih poslovnih procesa koji mogu iskoristavati prednosti paralelne obrade (Parallel Processing) podataka kakve omogućuje računalstvo u oblaku. Uporaba privatnog oblaka ima prilično visoke operativne troškove. Zato će ih koristiti uglavnom samo velike organizacije kako bi iskoristile prednosti ekonomije koje proizlaze iz pružanja

usluga velikom broju unutarnjih korisnika. Velike organizacije obično već imaju velike računske centre zasnovane na nekim starijim tehnologijama čiji operativni troškovi se mogu značajno smanjiti uvođenjem privatnog oblaka.

Hibridni oblak je model u kojem nekoliko oblaka, javnih i/ili privatnih, djeluje zajednički. To znači da jedan pružatelj usluga oblaka nudi na korištenje usluge svojih vlastitih resursa u kombinaciji s resursima nekih drugih pružatelja usluga. Usluge hibridnog oblaka može nuditi i posrednik koji ne posjeduje nikakve resurse u svom vlasništvu nego samo omogućuje ili olakšava korisnicima uporabu resursa ostalih pružatelja usluga. U tom slučaju, posrednik mora upravljati hibridnim oblakom preko uvjeta koje postavlja korisnik. Takva uporaba hibridnog oblaka pomoću posrednika prikazana je na slici.



Slika 6. Uporaba hibridnog oblaka pomoću posrednika

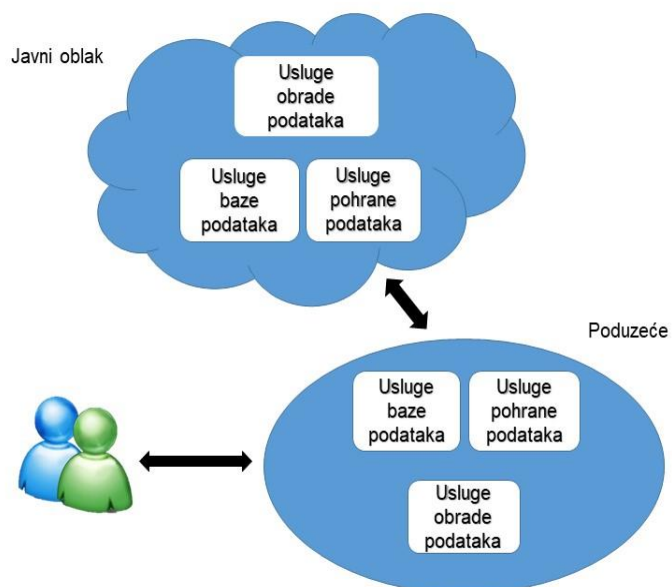
Pozicija korisnika usluga hibridnog oblaka identična je onoj u kojoj koristi javni oblak jer on ne treba uopće znati niti voditi brigu o tome što i kako zapravo radi pružatelj usluga hibridnog oblaka, bio on njegov vlasnik ili operater ili posrednik. Obveze pružatelja usluga hibridnog oblaka jednake su obvezama pružatelja usluga javnog oblaka ali je važno je da ugovor o razini usluge koji potpisuju pružatelj i korisnik usluga hibridnog oblaka obavezno bude u nekom digitalnom obliku i ovjeren digitalnom potpisom, što će pružatelju usluga omogućiti izbor traženih resursa sukladno korisničkim uvjetima bez potrebe za izravnom intervencijom djelatnika.

Oblak zajednice, može se smatrati podskupom skupa tehnologija i alata korištenih u hibridnom oblaku ali s druge strane, može se smatrati i nadskupom u odnosu prema modelu privatnog oblaka. Koristit će ga partnerske tvrtke i povlašteni pojedinci koji dijele neke zajedničke ciljeve, interese ili resurse, a bit će im omogućen pristup uslugama privatnog oblaka neke tvrtke ako on postoji, te uslugama jednog ili više javnih oblaka koji svi zajedno čine hibridni oblak u funkciji oblaka zajednice. Ovakva primjena modela oblaka rezultirat će uštedom novca, jer se troškovi dijele među organizacijama koje ih koriste.

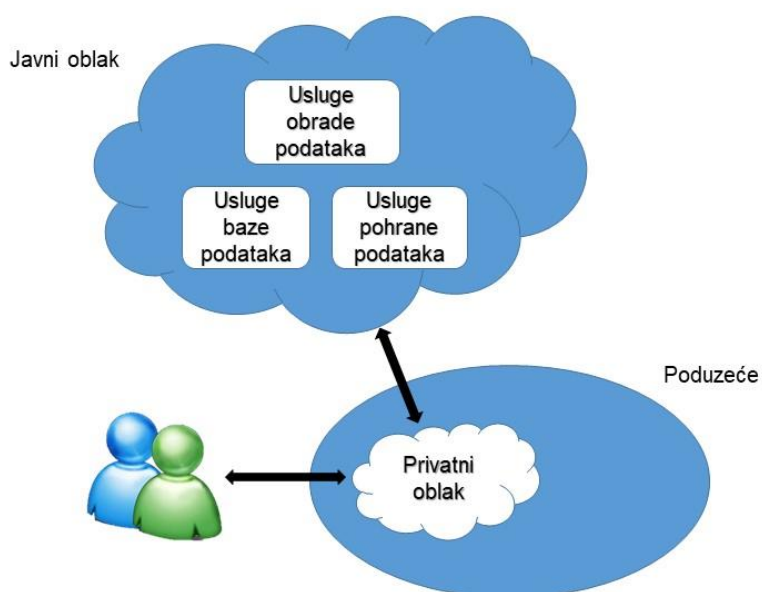
Postoje dva modela korištenja oblaka zajednice :

Model u kojima tvrtke i pojedinci pristupaju hibridnom oblaku, s time što pojedinci prvo pristupaju informatičkim resursima tvrtke čiji su povlašteni korisnici i preko njih onda hibridnom oblaku. Prikazan je na slici 7.

Model u kojemu tvrtka ima svoj vlastiti privatni oblak preko kojega i ona i njeni ovlašteni odnosno povlašteni korisnici pristupaju javnim oblacima koji tvore hibridni oblak. Prikazan je na slici 8.



Slika 7. Model oblaka zajednice u kojem povlašteni klijenti pristupaju javnom oblaku putem informacijskih resursa svoje matične tvrtke



Slika 8. Model oblaka zajednice u kojem povlašteni klijenti pristupaju privatnom oblaku svoje matične tvrtke, a preko njega i javnom oblaku

Primjeri primjene oblaka zajednice su bili rjetki u praksi sve dok njujorška burza New York Stock Exchange (NYSE) nije objavila pokretanje svojeg oblaka zajednice. Svrha tog oblaka je bila povećati razinu usluga tvrtkama i pojedincima koji posluju s tom burzom ili preko nje i svima od njih omogućiti ravnopravnu poziciju. Uspostavljanjem oblaka zajednice svim je klijentima burze bilo omogućeno postavljanje njihovih virtualnih strojeva na istu infrastrukturu na kojoj su i poslužitelji burze što im je osiguralo jednaku poziciju u natjecanju, a samoj burzi potpuna kontrola nad njihovim postupanjem. Ovaj je primjer poučan jer je snažno potaknuo daljnji razvoj tehnologije oblaka zajednice a i jer je pokazao kako se takva tehnologija ne mora koristiti samo u idealiziranim slučajevima krajnje poštenog partnerskog odnosa tvrtki, visokog stupnja povjerenja i lojalnosti članica zajednice.

Rasprskavajući oblak ( *eng. Cloud Bursting*) je model razvoja aplikacije u kojem se aplikacija izvodi u privatnom oblaku ili podatkovnom centru i raspršuje se u javni oblak kada su velika opterećenja u izvođenju servisa u oblaku. Korištenjem takvog hibridnog modela organizacija plaća dodatne resurse samo kad su joj potrebni. Stručnjaci preporučuju korištenje rasprskavajućeg oblaka za aplikacije visokih performansi, nekritične aplikacije koje obrađuju neosjetljive informacije. Aplikacija se može provoditi lokalno i onda rasprsnut u oblak kako bi zadovoljila vršne zahtjeve, ili se aplikacija može premjestiti u javni oblak kako bi oslobodila lokalne resurse za poslovno kritične aplikacije. Rasprskavajući oblak je najbolje upotrebljavati za aplikacije koje ne ovise o složenoj infrastrukturi isporuke aplikacije ili integraciji sa drugim aplikacijama, komponentama i unutrašnjosti sustava za podatkovni centar.

### **Prednosti korištenja rasprskavajućeg oblaka:**

- Sposobnost za proširenjem i povlačenjem servisa koji su temeljeni na promjenama u potrebama kapaciteta
- Smanjenje troškova, organizacija samo plaća za dodatne resurse na osobni zahtjev
- Povećanje performanse sa šiljcima (spikes) u većim opterećenjima
- Raspršivanje novih instanci aplikacija u drugi oblak
- Sposobnost raspršivanja skalabilnih aplikacijskih slojeva kako bi se poboljšale performanse u vršnim razdobljima.
- Smanjen trošak kapitala

### **Nedostaci korištenja rasprskavajućeg oblaka:**

- Problemi sa sigurnošću, usklađenosti i privatnosti oko premještanja podataka između okruženja ili drugih ograničenja ili zahtjevi koji su uključeni u seljenju podataka i/ili servisa u javni oblak
- Javni oblak mora biti u stanju zadovoljiti kapacitet potreban od strane privatnih oblaka i treba biti u stanju učinkovito održavati ravnotežu svog radnog opterećenja, kako ne bi došlo do pogoršanja u drugim postojećim servisima
- Izazovi oko kašnjenja
- Obično premještanje cijele aplikacije na specifičnu lokaciju infrastrukture oblaka pomaže u smanjenju kašnjenja.
- Okruženja oblaka, ako koriste rasprskavajući oblak u sklopu primjene hibridnog oblaka, moraju biti interoperabilni i moraju koristiti iste platforme kako bi se izbjegle nedosljednosti među različitim okruženjima [10]

#### **2.4.1. Primjeri primjene računalstva u oblaku za poslovanje**

##### **Primjeri poslovnih vrsta primjene:**

##### Arhiviranje elektroničke pošte

Elektronička pošta je najraširenija, vjerovatno i najvažnija aplikacija korištena u poslovanju. Danas je skoro pa nemoguće zamisliti kako bi bilo koja organizacija mogla

funkcionirati bez uporabe elektroničke pošte. Upravljanje sustavom elektroničke pošte često je vrlo složeno ako ga se obavlja u svome teritoriju. Tehnologija računalstva u oblaku vrlo je prihvaćena upravo u slučaju takvih aplikacija, posebno kad se kao standardne usluge oblaka nude elementarne mjere osiguranja sustava elektroničke pošte poput antivirusne zaštite, filtriranja neželjene pošte (spam) i osiguranja kontinuiteta elektroničke pošte. Mnoge organizacije iz vlastitih ili regulatornih razloga odlučuju se također i za arhiviranje elektroničke pošte, što je puno složeniji zadatak. Mnoge su organizacije još prije pojave računalstva u oblaku bile prisiljene ulagati značajna sredstva u uređaje i medije za pohranu podataka za svrhe arhiviranja elektroničke pošte, a budući da potražnja za njima neprestano raste, zatvara se beskonačni krug nabave hardvera i softvera, uz proporcionalno povećanje investicijskih troškova i troškova njihova održavanja, ali i dodatnih troškova prostora za smještaj opreme i medija za pohranu podataka. Ponude usluga arhiviranja elektroničke pošte u oblaku uključuju širok spektar mogućnosti, povećanu transparentnost i jednostavniji nadzor nad sukladnošću s pravnom regulativom. Ipak, mogli voditelji informatičkih odjela i služba u organizacijama koje imaju sustav elektroničke pošte u svom posjedu ideju o selidbi svoje arhive u oblak smatraju prilično problematičnom, najviše zbog poteškoća vezanih uz migraciju podataka, potencijalan gubitak kontrole nad sustavom i povjerenja u vanjskog partnera da će s njihovom poštom postupati barem onoliko brižljivo i sigurno kao što su to radili vlasnici. Zato prije donošenja odluke o prijelazu arhiviranja elektroničke pošte u oblaku treba obaviti ozbiljnu dubinsku analizu kako bi se utvrdilo da li može udovoljiti svim zahtjevima potencijalnog korisnika.



### Kontaktni centar

Kontaktni centar za mnoge organizacije koje posluju preko interneta predstavlja srce njihova poslovanja. Kao što mu i sam naziv kaže, putem kontaktnog centra ostvaruju se kontakti s postojećim i potencijalnim korisnicima čija informiranost, povjerenje i zadovoljstvo mogu biti od glavnog utjecaja na uspješnost poslovanja tvrtke. Uspostavljanje i rad kontaktnog centra obično su skupi i zahtjevni zadaci tako da ih mnoge tvrtke ne koriste na dovoljno učinkovit način.

Kako bi rješile taj problem, tvrtke bi trebale osigurati:

- brzo uspostavljanje i uvođenje kontaktnog centra u rad
- smanjiti inicijalne i tekuće troškove kontaktnog centra
- osigurati brze prilagodbe kontaktnog centra promjenama
- omogućiti fleksibilnost u radu osoblja kontaktnog centra
- brzo odgovarati na potražnje za uslugama kontaktnog centra
- osigurati kontinuitet rada kontaktnog centra
- povećati razinu kvalitete usluga za klijente

### Upravljanje odnosima s klijentima

Aplikacije za upravljanje odnosima s klijentima (eng. *Customer relationship management, CRM*) također pokušavaju u što je moguće većoj mjeri iskoristiti pogodnosti računalstva u oblaku. Nova generacija usluga upravljanja odnosima s klijentima u potpunosti se oslanja računalstvo u oblaku, uz korištenje sučelja otvorenih za integraciju s ostalim srodnim ili komplementarnim uslugama, kao što su suradničke (kolaboracijske) usluge, usluge upravljanja informacijskim sadržajem i mrežne usluge i informacije. Cilj je isporuka jednostavne i korisne tehnologije koja podržava ljudske interakcije s krajnjim korisnicima, kojima se može lako upravljati uz pomoć

informacijske tehnologije i s kojom se ostvaruju trajne poslovne vrijednosti. Bilo da se isporučuju kao obične usluge oblaka ili u hibridnoj kombinaciji usluga oblaka i usluga pružanih u svom posjedu, aplikacije za upravljanje odnosima s klijentima mogu ostvarivati suradničke učinke od kojih će koristi imati i organizacija koja ih pruža i njezini klijenti. Mogu se koristiti odmah nakon što su naručene ili pozvane što korisnicima omogućuje brzi pristup inovacijama i reakciju na aktualna događanja. Model isporuke usluga iz oblaka pruža mogućnosti korištenja gotovo neograničenih kapaciteta za proširenje ili smanjenje količine potrebnih resursa, tako da organizacija, koja ih primjenjuje, plaća samo ono što koristi, bez ikakvih dodatnih troškova. Pored aplikacija, računalstvo u oblaku nudi još i platforme i infrastrukture koje se nude kao usluge. One donose brojne pozitivne učinke, poput povećane produktivnosti djelatnika, uspostavljanja boljih i čvršćih odnosa s klijentima, pa s tim i višu razinu zadovoljstva klijenata i njihove odanosti tvrtki. Upravljanje odnosima s klijentima obuhvaća poslovne procese tvrtke s njenim klijentima neovisno o specifičnostima djelatnosti i poslova kojima se tvrtka bavi. Ti poslovi su prodaja, marketing i usluge pružane klijentima, a obavljaju se uglavnom putem kontaktnog centra. Općenito, sve aplikacije koje automatiziraju takve procese služe upravljanju cjelokupnim životnim ciklusom klijenta, uključujući i pretvorbu potencijalnih u stvarne klijente tvrtke te pomažu organizaciji u izgradnji i održavanju uspješnih odnosa s klijentima.

### Obračun plaća

Primjer obračuna plaća u oblaku prikazan je pomoću kratke studije slučaja aplikacije obrade plaća djelatnika u oblaku. Radi se o slučaju u kojemu organizacija koristi usluge javnog oblaka za podršku i obradu jedne od svojih temeljnih unutarnjih odnosa pozadinskih aplikacija. U organizaciji X, dva su poslužiteljska računala bila

namjenjena obradi plaća zaposlenika, što ponekad može biti složen i vremenski zahtjevan proces. Organizacija X je odlučila kako želi probati koliko bi bilo praktično taj obračun plaća provesti primjenom računalstva u oblaku. Sustav je bio dizajniran kao aplikacija pa je migracija u oblaku bila jednostavan zadatak. Aplikacija obračuna plaća koristila je SQL bazu podataka za obradu podataka o zaposlenicima. Umjesto ponovnog programiranja aplikacije kako bi se koristila kao usluga baze podataka u oblaku, korišten je virtualni stroj s poslužiteljem baze podataka. Poslužitelj baze podataka je zahvaćao podatke iz sustava za pohranu podataka u oblaku i iz njih pravio relacijske tablice. Aplikacija obračuna plaća bila je primjenjena na četiri virtualna stroja koji su istovremeno radili s poslužiteljem s virtualnim strojem, udomljenim poslužiteljem baze podataka. Konfiguracija aplikacije obračuna plaća je izmjenjena da može koristiti virtualni stroj koji je udomljavao poslužitelja baze podataka. Ništa drugo u aplikaciji nije bilo promjenjeno. U inačici aplikacije prilagođenoj upotebi u oblaku, vrijeme obrade plaća skraćeno je za 80%. Prednost je bila i to što su dva poslužiteljska računala ranije upotrebljavana za obrade plaća bila oslobođena i mogla su biti upotrebljavana za obavljanje nekih drugih poslova. Korištene usluge oblaka bili su virtualni strojevi i kapaciteti za pohranu podataka u oblaku. Znači korištena je vrsta primjene računalstva u oblaku koja spada u kategoriju infrastrukture kao usluge. Aplikacija obrade plaća sama po sebi nije trebala biti modificirana već je jednostavno aktivirana kao virtualni stroj. Izvorna aplikacija koristila je relacijsku bazu podataka. Kako bi se izbjegle promjene u strukturama podataka i aplikacijama kod korištenja baze podataka u oblaku, upotrebljen je poslužitelj relacijske baze podataka kao usluga oblaka. Kao jedino aplikacijsko programsko sučelje korišteno je sučelje S3 koje Amazon nudi kao web uslugu. Kao što se vidi u ovom slučaju, racionalizacije i uštede ostvarene prijenosom aplikacije obračuna plaća u oblak izuzetno su značajne. Nakon ovakve

vrste obrada plaća za sve zaposlenike Organizacije X, obrada je mogla biti napravljena za manje od jednog radnog dana dok je ranije znala trajati i tri do četiri dana.

### Osiguranje kontinuiteta poslovanja i oporavka nakon nasilnog prekida rada

Kada je u pitanju osiguranje kontinuiteta poslovanja i oporavka nakon nasilnog prekida rada, mnoge si manje i srednje organizacije u prošlosti nisu si mogle priuštiti oblikovanje, izgradnju i održavanje vlastitog sustava osiguranja kontinuiteta poslovanja, ni napredne usluge koje nude veliki globalni pružatelji kao što su HP, IBM ili SunGard. Zahvaljujući računalstvu u oblaku, danas je puno drukčije i usluge osiguranja kontinuiteta poslovanja i oporavka nakon nasilnog prekida rada, bazirane na ovoj tehnologiji, kopiraju ili repliciraju virtualne poslužitelje u pružateljevo višeklijentsko okruženje koje se sastoji od virtualnih poslužitelja i dijeljenog prostora za pohranu. U slučaju nasilnog prekida rada zbog elementarne nepogode ili katastrofe, pružatelj usluga obnavlja poslužiteljske klijentske tvrtke kao virtualne pružatelje u svojem okruženju. Takve usluge omogućuju obnavljanje sustava u roku od nekoliko minuta ili sati, uz minimalan gubitak podataka, i sve to bez ikakvih troškova osim redovite pretplate na oblak.

Prednosti korištenja takvih usluga osiguranja kontinuiteta poslovanja i oporavka nakon nasilnog prekida rada su:

- Cijene usluga su potpuno transparentne i zasnivaju se na pretplati
- Pretplata pokriva sav softver, infrastrukturu i usluge potrebne za isporuku rješenja
- Aktiviranje je brzo i lako
- Veći dio konfiguracije koju treba obnoviti može se obaviti putem interneta
- Minimalizira se rizik od prebukiranja

- U slučaju tradicionalnih usluga, pružatelj takvih usluga pretplaćuje više klijenata na iste informatičke resurse i izbjegava pretplaćivati klijente iz iste regije na istu opremu, ali ipak se može dogoditi da se istovremeno javi više klijenata koji traže usluge obnavljanja sustava koja ne mogu biti pružena svima. Takva se situacija ne može u potpunosti izbjeći ni u primjeni računalstva u oblaku, ali je rizik ovdje ipak minimaliziran jer puno više klijenata može dijeliti isti fizički prostor.

- Smanjeni troškovi testiranja plana oporavka nakon nasilnog prekida rada

- Plan oporavka nakon nasilnog prekida rada treba u praksi testirati. Tradicionalni pružatelji usluga obično su takve testove skupo naplaćivali jer su jako opterećivali svoje resurse. Pružatelji takvih usluga u računalstvu u oblaku puno su razumniji prema klijentima pa im omogućuju periodično testiranje planova oporavka ili besplatno ili uz minimalnu naknadu. [8]

#### **2.4.2. Primjeri aplikacija koje koriste računalstvo u oblaku**

*Netflix* je odlična aplikacija koja omogućuje pristup mnoštvu filmova i serija za gledanje preko interneta. Aplikaciji možete pristupiti bilo kada i bilo gdje sve dok imate pristup internetu bilo da ste na računalu, mobitelu, tabletu ili dr. Aplikacija je brza i nema nimalo zastajakivanja u učitavanju tako da je lako pristupiti željenom sadržaju. Pošto je sve preko interneta, Netflix naplaćuje samo korištenje servisa. Svi sadržaji su tada dostupni za gledanje kada god poželite. U odnosu na 2008. godinu kada je Netflix tek počeo sa migracijom na računalstvo u oblaku, danas ima puno veći pregled svoga sadržaja zbog korištenja istih. Unatoč tome porastu elastičnost računalstva u oblaku omogućuje organizaciji dodavanje „tisuće virtualnih poslužitelja i petabajte<sup>7</sup> pohrane sadržaja u jako malo vremena“. Računalstvo u oblaku omogućilo je Netflixu i proširenje u globalnom smislu. Danas organizacija nudi svoje usluge u 130 zemalja

široj svijetu i ove godine je dostupan i u Hrvatskoj. Netflix je SaaS aplikacija koja koristi uslugu računalstva u oblaku javnog tipa iznajmljenu od strane Amazon web services.



Slika 9. Netflix izbornih sadržaja

DocuSign je SaaS aplikacija koja koristi infrastrukturu od strane salesforce-a. DocuSign je organizacija koja nudi istoimenu aplikaciju računalstva u oblaku na kojoj se može uštedjeti na vremenu i tako poslovni korisnici ne moraju ostavljati dokumente za potpis tek kada dođu u ured. Jednostavno potpisuju dokumente sa ePotpisom! Naime, DocuSign aplikacija računalstva u oblaku se koristi u 188 zemalja svijeta, a koristi je preko 50 milijuna korisnika diljem svijeta. Ona funkcionira tako da pohranite dokument u servis računalstva u oblaku (npr. Dropbox, Google Drive ili sl.), dodate imena i e-mail adrese potpisnika te im pošaljete dokument na digitalni potpis. Na taj način se ne treba ići od ureda do ureda ili nekoga čekati za potpis jer sustav savršeno

pamti unose te svaki unos vrijedi kao pravi potpis. Cijeli proces potpisivanja dokumenata postaje neizmjereno lakši.

Microsoft Office 365, glavna prednost kod usluga oblaka je u fleksibilnosti. A upravo je Microsoft Office 365 primjer takve unaprijeđene klasične uredske aplikacije. Naime, aplikacije poput Worda, PowerPointa te Excela se mogu koristiti i dijeliti s kolegama u oblaku, a može im se pristupiti od kuće s računala, s tableta ili pametnog telefona. Znači, nije više striktna povezanost uz ured, niti treba imati USB disk ili tvrdi disk da bi se imao pristup dokumentima na kojima se radi. U svoj Microsoft Office 365 račun spoji se putem interneta i svi dokumenti su ažurirani. Microsoft Office 365 aplikacija nudi i još neke stvari poput usluge za komunikaciju sa ostalim korisnicima, pristup elektroničkoj pošti i druge mogućnosti. Office 365 je vrsta SaaS aplikacije koja koristi infrastrukturu koja je u njihovom posjedu.

Podio je SaaS aplikaciju u oblaku koja koristi vlastite oblake tvrtke Citrix. Citrix je kupio Podio prije par godina. Ovo je obavezna aplikacija za korisnike koji rade u timovima. Podio rješava sve muke kod organizacije i praćenja aktivnosti u grupi. Planira li korisnik neki miting ili izrađuje program, Podio aplikacija ima sve, ali apsolutno sve što korisniku treba. Radnici, kolege ili prijatelji dodaju se u mreže, onaj tko je napravio mrežu je voditelj a voditelj dodaje korisnike i dodjeljuje prava pristupa. Pogodna stvar kod web servisa je ta što prilikom stvaranja nove mreže dobiva se prazan radni prostor a u prostor se instaliraju aplikacije. Dostupno je preko 1000 dodataka koje se mogu postaviti a uključuju od prijave grešaka u programima, praćenje verzije projekta, podsjetnici, popisi, kalendari, poruke i slično. Što god je potrebno to je i dostupno. Android aplikacija je stabilna i čistog dizajna sa svim mogućnostima uređivanja. Nedostatak kod web servisa je ograničenje od 7 ljudi u mreži na besplatnoj verziji. [8, 10]

## **2.5. Strategija e-Hrvatska 2020.**

Strategija e-Hrvatska 2020 je strateški dokument pisan s namjerom unapređenja kvalitete života građana u Republici Hrvatskoj podizanjem konkurentnosti gospodarstva pomoću informacijske i komunikacijske tehnologije, pružanjem visokokvalitetnih elektroničkih javnih usluga društvu, a u skladu s važećim Strategijama i zakonima Republike Hrvatske, direktivama Europske unije i preporukama struke. Svrha Strategije je stvoriti strateški okvir za koherentan, logičan i učinkovit informacijski sustav države pružanjem visokokvalitetnih i ekonomičnih elektroničkih usluga kako na nacionalnoj, tako i na europskoj razini. Osigurati interoperabilnost između postojećih i novih IKT sustava u javnoj upravi, ujedno eliminirajući dupliciranje njihovih funkcionalnosti, također je u fokusu ove Strategije. Ostvarenje njenih ciljeva mjerit će se na temelju postotka građana i tvrtki koje koriste javne e-usluge, kao i razinom zadovoljstva korisnika. Osim toga cilj ovog strateškog dokumenta je svojim strateškim okvirom stvoriti preduvjete za korištenje financijskih sredstava iz EU fondova koji su na raspolaganju.

Ciljevi strategije:

1. Poboljšana poslovna produktivnost javne uprave korištenjem IKT-a i novih vještina unutar javne uprave i prema korisnicima,
2. Poboljšana kvaliteta života građana korištenjem e-usluga učinkovite javne uprave,
3. Poboljšana komunikacija između građana i državne uprave, te transparentnost rada javne uprave korištenjem IKT-a,
4. Osiguranje sigurnog okruženja za pružanje e-usluga javne uprave,



5. Povećana konkurentnost gospodarstva korištenjem e-usluga javne uprave i digitalizacijom poslovanja i integriranih usluga gospodarskih komora za potrebe poslodavca i tvrtki posebice u segmentu mikro, maloga i srednjega gospodarstva,

6. Otvaranje prostora inovacijama temeljenim na IKT-u u javnoj upravi suradnjom između javne uprave, znanstvenih i poslovnih subjekata,

7. Uključivanje u Europski digitalni administrativni prostor te

8. Osiguranje pristupa temeljnim registrima, bazama podataka i evidencijama u elektroničkom obliku, podnošenje zahtjeva te izdavanje javnih isprava i podataka elektroničkim putem iz temeljnih registara, baza podataka i evidencija.

U rujnu 2012. godine Europska komisija usvojila je Strategiju „Oslobađanje potencijala računalstva u oblaku u Europi“. Smjernice za uklanjanje prepreka za slobodni protok podataka preko granica. Ona je rezultat analiza politika, regulatornih i tehnoloških okruženja i rasprave s velikim brojem dionika, kako bi se maksimizirao potencijal koji nudi „Oblak“. Dokument služi kao političko opredjeljenje EK te predstavlja poziv svim dionicima da sudjeluju u aktivnostima. Važne su reference i studije Europske komisije o ekonomskom utjecaju računalstva u oblaku u Europi, a zadnja je objavljena nedavno. Zadnja studija, između ostaloga, navodi kako šira primjena računalstva u oblaku predstavlja ključan pokretač rasta gospodarstva na području EU, kroz povećanje BDP-a te otvaranje novih radnih mjesta.

Republika Hrvatska intenzivno radi na uvođenju e-uprave. Iako su mnoga područja jako dobro pokrivena e-uslugama, ipak i dalje postoji mogućnost unapređenja sustava. Ujedno su uspostavljeni ključni preduvjeti razvoja e-usluga: e-identitet, sigurni pretinac za komunikaciju s javnom upravom, jedinstveno mjesto pristupa i

identifikacije/autentifikacije te sustav javnih i temeljenih registara. Korištenje navedenog propisano je Zakonom o državnoj informacijskoj infrastrukturi.

U svrhu lakšeg komparativnog praćenja razvoja e-javne uprave, a slijedom smjernica Europske komisije, pri razvoju e-usluga razlikuju se e-usluge za građane i e-usluge za poslovne subjekte, te se usluge grupiraju prema problemima koje rješavaju, a ne prema institucijama koje ih pružaju. Ujedno su sukladno smjernicama Europske komisije, utvrđene razine zrelosti po kojima se mjeri dostupnost javnih usluga na Internetu.

Svaka e-usluga definirana je različitim razinama informatiziranosti, a koje se mjere na skali od 1 do 5, s pripadajućim značenjem:

1. **Informacija:** na mreži je dostupna samo informacija o usluzi (npr. opis postupka).

2. **Jednosmjerna interakcija:** dostupnost formulara u e-obliku za pohranjivanje na računalu, prazne formulare moguće je otisnuti na pisaču.

3. **Dvosmjerna komunikacija:** interaktivno ispunjavanje formulara i prijava uz autentifikaciju, ispunjavanjem formulara pokreće se pojedina usluga.

4. **Transakcija:** cijela usluga je dostupna na mreži, popunjavanje formulara, autentifikacija, plaćanje i isporuka potvrda, narudžbe ili drugi oblici potpune usluge putem mreže.

5. **Ciljana usluga (proaktivnost/automatizacija):** obavljanje usluge je proaktivno/automatizirano na način da se od korisnika traži samo potvrda ili suglasnosti.

Današnje stanje u Republici Hrvatskoj je takvo da je još uvijek velika većina e-usluga na razini zrelosti 2, tj. da se radi o jednosmjernoj interakciji. Razlog tome je taj

što do ljeta 2014. godine nije bilo jedinstvenog mjesta u virtualnom svijetu za interakciju s građanima i poslovnim subjektima, tako da je svako tijelo, koje je htjelo pružati personalizirane usluge, moralo razviti i svoj sustav izdavanja mehanizama za verifikaciju e-identiteta.

### **2.5.1. e-Građani**

Sustav e-Građani uspostavljen je s ciljem modernizacije, pojednostavljenja i ubrzanja komunikacije građana i javnog sektora te povećanja transparentnosti pružanja javnih usluga.

Gotovo sva tijela javnog sektora razvila su e-usluge.

Probleme su pri tome predstavljali:

- nepostojanje jedinstvenog mehanizma za verifikaciju e-identiteta,
- nepostojanje jedinstvenog mehanizma odnosno središnjeg servisa za izdavanje vjerodajnica tj. potvrda e-identiteta,
- nepostojanje mehanizma za sigurnu dostavu personaliziranih informacija korisnicima,
- raspršenost informacija i e-usluga po različitim stranicama te
- neinformiranost javnosti o dostupnosti e-usluga.

Sve navedeno rješava se puštanjem u rad i daljnjim razvojem platforme e-Građani 10. lipnja 2014. godine.

Projekt e-Građani ostvaruje se kroz tri glavne sastavnice, koje čine zajedničku infrastrukturu javnog sektora:

- Sustav središnjeg državnog portala
- Nacionalni identifikacijski i autentifikacijski sustav
- Sustav osobnog korisničkog pretinca.

Svaka sastavnica rješava dio navedenih problema. Središnji portal rješava pitanje raspršenosti informacija i e-usluga, Nacionalni identifikacijski i autentifikacijski sustav - NIAS rješava pitanje verifikacije elektroničkog identiteta i razvijena je mreža za izdavanje jedne vrste pristupnih elemenata, a osobni korisnički pretinac (OKP) predstavlja mehanizam za sigurnu dostavu personaliziranih informacija korisnicima. Ministarstvo unutarnjih poslova je izdavanjem elektroničke osobne iskaznice (eOI) s identifikacijskim certifikatom, koji je ujedno vjerodajnica najviše razine, omogućilo pristupanje svim elektroničkim uslugama. [11]

### 2.5.3. e-Zdravstvo

Centralni zdravstveni informacijski sustav Republike Hrvatske (CEZIH) je informacijski sustav koji povezuje niz aplikacija i sustava zdravstva. Ministarstvo zdravlja (MZ) je vlasnik, a Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje (HZZO) je operator središnjeg dijela integriranog informacijskog sustava. [12]



Slika 10. Prikaz CEZIH sustava [12]

Nakon nekoliko neuspješnih pokušaja informatizacije zdravstvenog sustava, napokon je 2002.g. započeo pilot na temelju kojega je na međunarodnom natječaju 2003.g., tvrtka Ericsson Nikola Tesla d.d. (ENT) dobila posao te isporučila središnji dio informacijskog sustava primarne zdravstvene zaštite (stoga se u prošlosti CEZIH označavao i kraticom ISPZZ). Natječaj je bio podijeljen u dvije grupe: G1 i G2 pri čemu je temeljem grupe 1 trebalo isporučiti središnji dio sustava, a temeljem grupe 2 je trebalo isporučiti aplikacije za ordinacije opće obiteljske medicine. Stoga se i danas često za CEZIH može čuti naziv G1, a za liječničke aplikacije opće obiteljske medicine G2. Neformalna nomenklatura je zadržana pa su uvedeni i sljedeći lokalni nazivi:

- G3 – aplikacije za ordinacije za zdravstvenu zaštitu predškolske djece („pedijatrija“)
- G4 – aplikacije za ordinacije za zdravstvenu zaštitu žena („ginekologija“)
- G5 – aplikacije za stomatološku zdravstvenu zaštitu
- G6 – aplikacije za ordinacije za preventivno-odgojne mjere za zdravstvenu zaštitu školske djece i studenata
- G7 – aplikacije za laboratorijsku dijagnostiku (Laboratorijski informacijski sustavi - LIS)
- G8 – aplikacije za ljekarne
- G9 – aplikacije za izvanbolničku specijalističko-konzilijarnu zdravstvenu zaštitu
- G100 – bolnički informacijski sustavi
- G110 – aplikacije za sestrinsku dokumentaciju

Ove aplikacije nisu dio CEZIH sustava, ali zajedno s njim te s još nekim drugim aplikacijama (npr., poslovni sustavi) čine informacijsku podršku poslovnim procesima koji se odvijaju u zdravstvenim institucijama.

CEZIH se kontinuirano razvijao tijekom više od deset godina te podržavao sve veći broj usluga od kojih su neke vidljive samo upraviteljima sustava zdravstva i Hrvatskom zavodu za zdravstveno osiguranje, neke i zdravstvenim djelatnicima, a neke i pacijentima.

Jedan od najvećih uspjeha, možda i najpopularnijih usluga CEZIH sustava je elektronički recept (eRecept) čije je puštanje u rad sredinom 2010.g. prva prava nacionalna implementacija elektroničkog propisivanja i izdavanja lijekova u svijetu koja je doživjela nepodijeljene pohvale svih dionika sustava: pacijenata, ljekarnika, liječnika, HZZO-a. Samo mjesec dana kasnije u punu implementaciju je pušten i sustav eUputnice u biokemijski laboratorij čime se u potpunosti informatizirao i ovaj poslovni proces. CEZIH je postao vrlo složen informacijski sustav koji se u svojim različitim dijelovima kontinuirano nadograđuje i poboljšava. [12]

### 3. ZAKONSKA REGULATIVA U DOMENI ZNR

Zaštita na radu je skup tehničkih, zdravstvenih, pravnih, psiholoških, pedagoških i drugih djelatnosti pomoću kojih se otkrivaju i otklanjaju opasnosti što ugrožavaju život i zdravlje osoba na radu i utvrđuju mjere, postupci i pravila da bi se otklonile ili smanjile te opasnosti. Na temelju toga "svrha zaštite na radu je stvarati sigurne uvjete kako bi se spriječile ozljede na radu, profesionalne bolesti i nezgode na radu. Sve navedeno se mora provoditi u skladu sa zakonima i propisima u Republici Hrvatskoj, ali također obratiti pažnju na usklađivanje sa europskim direktivama i normama.

Zaštita na radu unutar Europske Unije područje je rada Europske agencije za sigurnost i zdravlje na radu (EU-OSHA). Njihov cilj je promoviranje važnosti zaštite kroz pristup prevencije opasnosti i eliminiranja rizika na radnom mjestu. Agencija se bavi istraživanjem opasnosti i predlaganjem mjera poboljšanja zaštite na radu na radnom mjestu, dok u svom radu sudjeluju sa vladama zemalja članica, organizacijama radnika i zaposlenika, regulativnim EU tijelima i privatnim tvrtkama.

EU-OSHA provodi istraživanja i prati rezultate primjene mjera zaštite na radu te na temelju tih rezultata predlaže izmjene i poboljšanja. provode ankete među zaposlenicima i poslodavcima sa područja Europske Unije te se obrađuju rezultati i prati statistika stanja zaštite na radu u zemljama članicama.

Zaštita na radu u zemljama Europske Unije prvi puta je uređena Direktivom 89/391 EEC koja je prihvaćena 1989. godine s ciljem poboljšanja zaštite i zdravlja radnika na radnom mjestu. Direktivom je donešen okvir mjera čiji je cilj unaprijeđenje sigurnosti rada. Direktiva je prvi puta donijela niz inovacija u odnosu na dotadašnje propise:

1. Termin "radna okolina" usklađen je s definicijom donešenom na 155. Konvenciji Međunarodne organizacije rada i definira moderni pristup uzimajući u obzir i tehnički sigurnost i sprečavanje ozlijeđa na radu i profesionalnih bolesti
2. Cilj Direktive je osigurati jednaku razinu zaštite svim radnicima (izuzetak su pripadnici pojedinih javnih i vojnih službi)
3. Direktiva obvezuje poslodavca na primjenu preventivnih mjera kako bi se povećala sigurnost i zaštita zdravlja zaposlenika na radnom mjestu
4. Direktiva kao glavni element uvodi princip procjene i analize rizika na radnom mjestu i definira elemente takvog elaborata, npr. identifikaciju rizika, sudjelovanje zaposlenika, prijedlog mjera čiji je cilj uklanjanje rizika na mjestu njihova nastanka, dokumentaciju i periodičko reevaluiranje rizika na radnom mjestu
5. Zemlje članice trebale su do 1992. godine implementirati ovu Direktivu u svoje zakonodavstvo.

Implementacija ove Direktive u zemljama članicama Europske Unije, prema izvještaju Povjerenstva 2004. godine, pridonijela uvođenju kulture prevencije opasnosti na radnom mjestu te pojednostavnjenju i racionalizaciji zakonske legislative pojedinih zemalja članica.

Mjere i propisi iz područja zaštite na radu uređeni su OSHA standardom. Taj standard uređuje zahtjeve kojima mora udovoljavati radna oprema, okolina, objekt. Definirani su zahtjevi koji se tiču samog objekta kao što su zahtjevi za radne površine i površine za hodanje pa tako imamo za primjer propis za uređenje visine ograda na stubištu ili na prostorima na kojima se radi na povišenom. Ostali propisi tiču se



predloženih mjera za evakuaciju i spašavanje, zaštitu zdravlja i opasnosti koje prijete iz radne okoline, opasnih radnih tvari, osobnih zaštitnih sredstava, obaveza iz područja prve pomoći (poput pribora za prvu pomoć), zaštite od požara i uvjetima koje moraju zadovoljiti sustavi za dojavu i gašenje požara, mjerama za skladištenje i rukovanje opremom pod tlakom, mjerama zaštite koje moraju ispunjavati strojevi s povećanim opasnostima te uvjetima koje mora zadovoljiti ručni i prijenosni alat, uređaji za zavarivanje, mjere kojima mora udovoljavati električna instalacija (od izolacije vodiča do izvođenja vodiča), uvjeti rada ako se radi o radovima ispod površine zemlje. Ovaj standard osnova je modernih zakona o zaštiti na radu članica Europske unije. [13]

Republika Hrvatska (RH), prije ulaska u Europsku uniju (EU) morala je svoje zakone, propise, norme i regulative uskladiti sa zakonima, propisima, regulativama i normama EU. Osnovni zakonski propis koji uređuje zaštitu na radu u Republici Hrvatskoj je Zakon o zaštiti na radu (N. N. br. 59/96., 94/96., 114/03., 100/04., 86/08., 116/08.). Svrha ovog zakona je sprečavanje ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, drugih bolesti u svezi s radom te zaštita radnog okoliša. Zakon utvrđuje subjekte, njihova prava, obveze i odgovornosti glede provedbe zaštite na radu, kao i sustav pravila zaštite na radu čijom se primjenom u najvećoj mogućoj mjeri postiže svrha navedenog Zakona. Prethodno spominjajući primoranost usklađivanja zakona RH sa zakonima EU taj cilj je postignut preko okvirne Direktive 89/391/EEC kao i sa dodacima na koje se ona poziva.

Europska Okvirna direktiva o sigurnosti i zdravlju na radu (Direktiva 89/391 EEZ) donesena 1989. bila je važna prekretnica za poboljšanje sigurnosti i zdravlja na radu, međutim stupila je na snagu 1. siječnja 1997. godine. Direktivom se jamče minimalni zahtjevi u vezi sa zdravljem i sigurnošću diljem Europe, a istovremeno se državama članicama dopušta da zadrže ili uvedu strože mjere. [14]

Neke odredbe Okvirne direktive dovele su 1989. do uvođenja znatnih noviteta uključujući sljedeće:

- Izraz „radno okruženje” određen je u skladu s Konvencijom br. 155. Međunarodne organizacije rada (ILO) te definira suvremen pristup koji uzima u obzir tehničku sigurnost i opću prevenciju bolesti.
- Cilj je Direktive uspostaviti jednaku razinu sigurnosti i zdravlja na dobrobit svih radnika (jedina su iznimka radnici u kućanstvu te određene javne i vojne službe).
- Direktivom se poslodavce obvezuje na poduzimanje odgovarajućih preventivnih mjera kako bi rad učinili sigurnijim i zdravijim.
- Kao ključni element Direktivom se uvodi načelo procjene rizika te se definiraju njezini glavni dijelovi (npr. utvrđivanje opasnosti, sudjelovanje radnika, uvođenje prikladnih mjera uz prioritet uklanjanja rizika na njegovu izvoru, dokumentiranje i periodična ponovna procjena opasnosti na radnome mjestu).
- Tom novom obvezom uvođenja preventivnih mjera implicitno se naglašava važnost novih oblika upravljanja sigurnošću i zdravljem u sklopu općenitih postupaka upravljanja.

Okvirnu direktivu bilo je potrebno do kraja 1992. prenijeti u nacionalno pravo. Posljedice koje je prenošenje imalo za nacionalne pravne sustave razlikovale su se među državama članicama. U nekim je državama članicama prenošenje Okvirne direktive imalo velike pravne posljedice zbog neodgovarajućeg nacionalnog zakonodavstva, dok u drugim državama članicama nisu bile potrebne veće prilagodbe.[14]

Na temelju obavljene analize stupnja usklađenosti zakonodavstva Republike Hrvatske s pravnom stečevinom EZ-a (fra. aquis) iz područja zdravlja i sigurnosti na radu utvrđeno je sljedeće:

- naši propisi su u potpunosti usklađeni sa ovim direktivama:
  1. Direktivom 89/391/EEC o uvođenju mjera za poticanje poboljšanja sigurnosti i zdravlja radnika pri radu
  2. Direktivom 1999/92/EC o minimalnim zahtjevima za poboljšanje sigurnosti i zdravlja radnika koji su izloženi potencijalno eksplozivnim atmosferama (15. pojedinačna direktiva u smislu članka 16. Direktive 89/391/EEC).
  
- 3. naši propisi su u znatnijoj mjeri usklađeni sa ovim direktivama:
  4. Direktiva 89/654/EEZ o minimalnim sigurnosnim i zdravstvenim zahtjevima na gradilištima (prva pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ)
  5. Direktiva 89/655/EEZ o minimalnim sigurnosnim i zdravstvenim zahtjevima za sigurnost i zdravlje radnika pri uporabi radne opreme na radu (druga pojedinačna direktiva u smislu članka 16. stavka 1. Direktive 89/391/EEZ)
  6. Direktiva 92/85/EEZ o uvođenju mjera za poticanje poboljšanja sigurnosti i zdravlja pri radu trudnica, rodilja i dojilja (10. pojedinačna direktiva u smislu članka 16(1) Direktive 89/391/EEC)
  7. Direktiva 92/91/EEC koja se odnosi na minimalne zahtjeve za unapređivanje sigurnosti i zaštite zdravlja prilikom dobivanja ruda bušenjem (11. pojedinačna direktiva u smislu članka 16. Direktive 89/391/EEC)

8. Direktiva 92/104/EEC o minimalnim zahtjevima za poboljšanje sigurnosti i zdravlja radnika zaposlenih na iskorištavanju rudnog bogatstva s površine i ispod površine zemlje (12. pojedinačna direktiva u smislu članka 16. Direktive 89/391/EEC)
9. Direktiva 98/24/EC o zaštiti zdravlja i jamčenju sigurnosti pred rizicima zbog izloženosti kemijskim tvarima pri radu (14. pojedinačna direktiva u smislu članka 16. Direktive 89/391/EEC)
10. Direktiva 2000/39/EC kojom se utvrđuje prva upućujući popis granica profesionalnog izlaganja vezano za primjenu Direktive 98/24/EC o zaštiti radnika od rizika izlaganja kemijskim tvarima pri radu
11. Direktiva 2000/54/EC Europskog parlamenta i Vijeća od 18. rujna 2000. o zaštiti radnika od rizika u svezi s izlaganjem biološkim tvarima pri radu.

No, nakon provedbe cjelokupne analize utvrđeno je još dodatnih 12 direktiva s kojima naši propisi nisu usklađeni.

Druga faza u usklađivanju propisa RH sa propisima EU sastojala se od sljedećih direktiva:

- Direktiva 86/188/EEC o zaštiti radnika zbog izloženosti buci pri radu
- Direktiva 89/654/EEC o minimalnim zahtjevima za sigurnost i zdravlje na radnom mjestu
- Direktiva 89/655 o minimalnim zahtjevima za sigurnost i zdravlje pri uporabi radne opreme
- Direktiva 89/656/EEC o minimalnim zahtjevima za sigurnost i zdravlje pri uporabi osobne zaštitne opreme
- Direktiva 90/269/EEC o minimalnim zahtjevima za sigurnost i zdravlje priručnom rukovanju teretima, pri čemu postoji mogućnost oštećenja leđa

- Direktiva 90/270/EEC o minimalnim zahtjevima za sigurnost i zdravlje pri radu sa zaslonima
- Direktiva 92/57/EEC o osiguranju minimalnih zahtjeva za sigurnost i zdravlje privremenim radilištima
- Direktiva 92/58/EEC o minimalnim zahtjevima za znakove koji se odnose na sigurnost i zdravlje pri radu
- Direktiva 92/85/EEC od 19. listopada 1992. o uvođenju mjera za poticanje poboljšanja sigurnosti i zdravlja pri radu trudnica, roditelja i dojilja
- Direktiva 98/24/EC o zaštiti zdravlja i jamčenju sigurnosti od rizika zbog
- Direktiva 1999/92/EC o minimalnim zahtjevima za poboljšanje sigurnosti i zdravlja radnika koji su izloženi potencijalno eksplozivnim atmosferama (15. pojedinačna direktiva u smislu članka 16. Direktive 89/391/EEC)
- Direktiva 2000/54/EC Europskog parlamenta i Vijeća od 18. rujna 2000. o zaštiti radnika od rizika u svezi s izlaganjem biološkim tvarima pri radu izloženosti kemijskim tvarima pri radu

Kako je upitnik bio namijenjen za različita područja, u tome obliku nije moglo biti dovoljno vidljivo da su dva najvažnija elementa vezana za usklađivanje naših propisa s odredbama direktiva Europske unije za područje zaštite na radu:

- povećanje razine sigurnosti i zaštite zdravlja radnika
- troškovi koji će biti nužni da se stanje upogledu zaštite na radu u Hrvatskoj dovede u sklad s odredbama direktiva Europske unije.

U proteklom razdoblju doneseni su propisi usklađeni s odgovarajućim direktivama, i to:

1. Zakon o zaštiti na radu (N.N., br. 59/96., 94/96. i 114/03.) usklađen s Direktivom 89/391/EEC

2. Pravilnik o sigurnosnim znakovima (N.N., br. 29/05.) usklađen s Direktivom 92/58/EC

3. Pravilnik o sigurnosti i zaštiti zdravlja pri radu s računalom (N.N., br. 69/05.) usklađen s Direktivom 90/270/EEC

4. Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o zaštiti na radu za radne i pomoćne

prostorije i prostore (N.N., br. 42/05.) usklađen s Direktivom 89/654/EEC

5. Pravilnik o ručnom prenošenju tereta (N.N., br. 42/05.) usklađen s Direktivom 90/269/EEC.[15]

Nedavno je na snagu stupio Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti na radu, a sa sobom je donio nekoliko izmjena koje se tiču samih poslodavaca i radnika i njihovih obveza. Početkom 2019. godine, točnije 1. siječnja snagu je stupio Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti na radu. Izmjene i dopune ovog Zakon usklađene su sa svim direktivama EU na području sigurnosti i zaštite na radu.

Neke od izmjena u Zakonu su sljedeće:

- početkom 2019. godine, točnije 1. siječnja Zavod za unaprijeđivanje zaštite na radu prestaje s radom

- poslovi, dokumentacija i djelatnici Zavoda prelaze u Ministarstvo rada i mirovinskog sustava, a sva rješenja i dokumentacija izdana od strane Zavoda vrijedi i nakon njegovog ukidanja

- umjesto ravnatelja Zavoda, u Nacionalno vijeće za zaštitu na radu ulazi predstavnik kojeg će imenovati ministar za zdravstvo

- zakon izuzima sve obrtnike bez zaposlenika (gdje posao radi sam vlasnik obrta) te sva trgovačka društva s jednim zaposlenim od obveza zaštite na radu – na njih ovaj Zakon se ne odnosi. Obrtnici bez zaposlenih, j.d.o.o. i d.o.o. s jednim zaposlenim ipak su podložni određenim obvezama koje propisuju i drugi zakoni stoga je važno dobro se informirati prije pozivanja na ovu odredbu. No, u slučaju da obrtnici bez zaposlenih ili jedini zaposlenici d.o.o.-a i j.d.o.o.-a rade u zajedničkim prostorima tada se na njih odnose odredbe Zakona jer se u istom prostoru nalazi više osoba na radu. U tom slučaju, kao i u drugim slučajevima kad više poslodavaca radi na istoj lokaciji, moguće je ugovoriti obavljanje poslova zaštite na radu sa stručnjakom koji će biti zadužen za sve njih. Pri tome valja voditi računa o broju osoba i vrsti obavljanih poslova (npr. 10 j.d.o.o.-a s jednim zaposlenim koji rade u zajedničkom uredu podlaže obvezama kao jedan poslodavac koji zapošljava 10 djelatnika i bavi se uredskom djelatnošću).

- prilikom izrade procjene rizika poslodavac mora radnike ili njihove predstavnike uključiti u proces izrade procjene rizika te to i dokumentirati. U praksi će to vjerojatno biti lista potpisa za radnike/predstavnike radnika uključenih u izradu procjene rizika. Neuključivanje radnika ili predstavnika radnika može poslodavca u slučaju nadzora koštati do 30 000 kn.

- poslodavci koji zapošljavaju 50 ili više radnika obvezni su osnovati Odbor za zaštitu na radu te organizirati sastajanje odbora najmanje jednom u šest mjeseci,

umjesto jednom u 3 mjeseca kao i prije. Ako se ne organizira sastajanje odbora jednom u 6 mjeseci poslodavac je u prekršaju koji povlači kaznu od 10 000 kuna.

- prilikom zapošljavanja stranih radnika poslodavac ne mora provjeriti osposobljenost ustupljenog, odnosno upućenog stranog radnika. Ta obveza se briše iz Zakona, no strani radnici i dalje moraju ispunjavati uvjete Zakona i pratećih propisa (osposobljenost za rad na siguran način, odgovarajuća stručna sprema i zdravstvena sposobnost za određene poslove).

- u slučaju da je poslodavac imao dva ili više zaposlena morao je osposobiti jednog djelatnika za pružanje prve pomoći na prvih 20 zaposlenih te dodatnog na svakih daljnjih 50. Sada je promijenjeno tako da na svakih 50 zaposlenih na istoj lokaciji i istoj smjeni mora doći najmanje jedna osposobljena osoba za pružanje prve pomoći. Ta osoba mora dobiti pisanu odluku da je određena za pružanje prve pomoći te svi ostali djelatnici moraju biti upućeni o tome tko je zadužen za pružanje prve pomoći.

- zabrana korištenja duhanskih proizvoda na radnom mjestu proširuje se i na sve srodne proizvode, elektroničke cigarete i biljne proizvode za pušenje. Nepoštivanjem zabrane poslodavcu prijete kazna do 10 000 kuna.

- dosadašnja obveza o dostupnosti dokumentacije (procjene rizika, uputa za siguran rad, dokaza o osposobljenosti radnika, dokaza da radnik može obavljati određene poslove s povećanim rizicima, zapisnici o ispitivanju radne opreme, radnog okoliša) ne moraju se nalaziti na radilištima gdje radovi traju kraće od 60 dana (prije kraće od 30 dana), već se moraju prikupiti i predložiti u roku koji odredi inspektor.

- što se ozljeda na radu tiče, svaka smrtna ili teška ozljeda mora se prijaviti inspekciji rada, a od sada i svaka ozljeda koja je rezultirala dolaskom hitne medicinske pomoći ili zadržavanjem radnika na liječenju u liječničkoj ustanovi. Ozljeda se mora



prijaviti odmah, odnosno u prvom mogućem trenutku (nakon što se ukloni opasnost, ozljeđenom radniku pruži prva pomoć i provede se liječničko zbrinjavanje radnika).

Važno je napomenuti i ostale zakonske propise koji uređuju zaštitu na radu. Neki od njih su:

- Zakon o zdravstvenom osiguranju zaštite zdravlja na radu (NN br. 85/06, 67/08.);
- Zakon o listi profesionalnih bolesti (NN br. 162/98., 107/07);
- Zakon o normizaciji (NN br. 163/03);
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN br. 30/09);
- drugi zakonski propisi u skladu sa Zakonom o sigurnosti i zdravlju na radu.
- Upravna tijela za područje zaštite na radu u Republici Hrvatskoj su:
  - Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu;
  - Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje;
  - Državni inspektorat rada;
  - Ministarstvo rada i mirovinskog sustava.

U Narodnim novinama 71/14., objavljen je novi Zakon o zaštiti na radu, a stupio je na snagu 19. lipnja 2014. godine. Novi Zakon uvodi odredbe o osnivanju Zavoda za unaprjeđivanje zaštite na radu koji preuzima dio poslova postojećeg Hrvatskog zavoda za zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu, koji će zadržati svoje djelatnosti koje se odnose na zdravstvene aspekte zaštite na radu. Novi Zavod za unaprjeđivanje zaštite na radu koji će u provedbenom smislu biti u okvirima nadležnosti Ministarstva rada i mirovinskoga sustava, nadležan za praćenje stanja i predlaganje mjera za unapređenje zaštite na radu i preuzima segment sigurnosti u zaštiti na radu, koji će,

između ostaloga, pružati stručnu pomoć u provođenju mjera zaštite na radu i prevenciji nezgoda, ozljeda poslodavcima, a osobito malim i srednjim, kao provedbeno i savjetodavno tijelo. Novi Zakon po prvi puta uvodi odredbe o mjerama zaštite radnika od psihosocijalnih rizika, ponajprije se pod uzročnicima psihosocijalnih rizika smatra stres i psihofizioloških napora na radu, sve u cilju prevencije i edukacije svih dionika.

[16]

#### **4. AKTUALNI STUPANJ PRIMJENE USLUGA U OBLAKU U DOMENI ZNR I PRIJEDLOZI ZA UNAPRJEĐENJE STANJA**

Sustav zaštite na radu u RH suočen je sa raznim promjenama i inovacijama posebice u tehnologiji te korištenjem tehnologije u svakodnevnom životu, radu, učenju i podučavanju. U današnje vrijeme, stručnjaci zaštite na radu sve češće se susreću sa problemima pohrane i upravljanja većim brojem datoteka, podataka i evidencija koje su najčešće vezane uz određene djelatnike, njihova radna mjesta, stoga se odlučilo uvesti informacijski sustav koji će olakšati evidenciju i pohranu datoteka i registara.

Informacijski sustav zaštite na radu (IS ZNR) sadržava podatke o ovlaštenim osobama za obavljanje poslova zaštite na radu i njihovom obavljanju poslova zaštite na radu za poslodavce, različite podatke koje svi poslodavci prema Zakonu o zaštiti na radu i drugim važećim propisima imaju obvezu redovno dostavljati Ministarstvu rada i mirovinskoga sustava putem Informacijskog sustava. Podaci iz IS ZNR koristit će se za stručni nadzor i reviziju poslovanja ovlaštenih osoba za obavljanje poslova zaštite na radu u odnosu na dobivena ovlaštenja, praćenje stanja zaštite na radu, izradu stručnih mišljenja iz zaštite na radu za različite subjekte, provođenje statističkih istraživanja iz zaštite na radu, izrađivanje programa, vodiča, metoda i modela zaštite na radu, utvrđivanje kriterija i postupaka u vezi s organizacijom rada, pružanje pomoći udruženjima poslodavaca, sindikatima, ovlaštenim osobama za poslove zaštite na radu te tijelima uprave, provođenje akcija s pojedinih područja zaštite na radu i zaštite zdravlja na radu te za unapređivanje ukupnog stanja zaštite na radu.

Bitne za istaknuti su i aplikacije koje služe za vođenje evidencije ZNR-a, a neke od njih su WebZNR, Sinarm, Evidpro, STpro, Build protect i EVIZ.

#### 4.1. WebZNR

WebZNR je web aplikacija namijenjena djelatnicima zaduženima za obavljanje poslova zaštite na radu i zaštite od požara. Pomoću aplikacije korisnici vode podatke potrebne za ispunjenje evidencija propisanih Zakonima i Pravilnicima s područja zaštite na radu i zaštite od požara. Temeljni podaci odnose se na evidencije podataka kao što su podaci o djelatnicima, predmetima ispitivanja i njihovi pregledi, raznim obrascima, radnim mjestima te organizacijskoj strukturi. Osnovna zadaća aplikacije je izvješćivanje korisnika o isteku rokova za ponavljanje osposobljavanja i ispitivanja. Kako bi osigurali poštivanje rokova, korisnici prilikom pristupa aplikaciji te putem email poruka dobivaju obavijesti o isteku rokova za željeni broj dana unaprijed kao i za sve istekle rokove ukoliko oni nisu produženi. Bilo da se radi o liječničkom pregledu djelatnika, ispitivanju stroja, ispitivanju vatrogasnog aparata ili izdavanju zaštitnog sredstva aplikacija će se pobrinuti da niti jedan rok ne prođe nezamijećeno. Aplikacija korisnika putem kalendara i email obavijesti na vrijeme obavještava o nadolazećim obavezama. Tako će korisnik moći na vrijeme planirati svoje djelovanje i istek nekog roka dočekati spreman. Što se tiče jednostavnog popunjavanja obrazaca, svaki stručnjak zaštite na radu zna da je najveći gubitak vremena ponovno upisivanje podataka o zaposleniku ili uređaju u sve potrebne obrasce. Aplikacija WebZNR će korisniku omogućiti da liječničke uputnice RA-1, RO-1, RO-2, NR-1, prijava ozljede na radu OR i EK-3, prijave profesionalne bolesti PB, obavijesti o događaju koji je izazvao smrt, težu ozljedu dvaju ili više zaposlenika OIR-1, godišnji izvještaj o ozljedama na radu, korisnik popuni tako da podaci koji su već uneseni u aplikaciju (poput osobnih podataka zaposlenika i sl.) budu uneseni automatski u navedene obrasce. Na korisniku tada ostaje da popuni dijelove obrazaca koji traže njegovu ekspertizu i da ih snimi ili isprinta. Aplikacija uvelike pojednostavljuje postupak upravljanja ZNR-a i ZOP-

a koji zna biti izazovan pogotovo u velikim kolektivima s velikim brojem korisnika i uređaja. Aplikacija WebZNR omogućuje da sve podatke imate uvijek dostupne s bilo kojeg uređaja koji se može spojiti na internet. Podaci u aplikaciji bit će uvijek ažurni, a popunjavanje izvještaja jednostavno i brzo. Iz same aplikacije dobiva se mogućnost kreiranja velikog broja izvještaja koje korisnici mogu kreirati zahvaljujući mogućnosti filtriranja i grupiranja svih podataka koji se nalaze u aplikaciji. Generiranje evidencijskih kartona i liječničkih uputnica obavlja se na temelju evidentiranih podataka pomoću kojih je omogućena izrada evidencijskih kartona EK-1(o osposobljenosti radnika za rad na siguran način), EK-2(o radniku raspoređenom na poslove s posebnim uvjetima rada), EK-4(o ispitivanju strojeva i uređaja s povećanim opasnostima), EK-5(o ispitivanju radne okoline), EK-6(o pregledu ili ispitivanju osobnog zaštitnog sredstva), liječničkih uputnica te spomenutih izvještaja. Evidencijski kartoni i liječničke uputnice pri tome imaju zakonom propisanu formu i u samoj aplikaciji kako bi snalaženje u njima bilo što jednostavnije za korisnika aplikacije. Ispis istih je također u skladu sa zakonom propisanim formama s mogućnošću ispisa na A4 i A3 papir i snimanje u velikom broju formata datoteka. Uz evidentirane podatke moguće je priložiti datoteke poput skeniranih uvjerenja, uputa za siguran rad, procjena opasnosti i slično u formatima .jpg, Word, Excel ili PDF datoteka. Sve postojeće datoteke i dokumente koji su do sada bili raspodijeljeni na različitim mjestima moguće je pohraniti na jedno mjesto poput digitalne arhive. Aplikacija tako omogućava da se uz zaposlenika prilože skenirana osobna iskaznica, uz uređaj uvjerenje o ispitivanju ili možda uz organizacijsku jedinicu evakuacijski plan. Svi ti dokumenti će tako postati uvijek dostupni i korisniku na raspolaganju bez obzira gdje se nalazi u tom trenutku. Aplikacija WebZNR omogućava kontrolu pristupa podacima u samoj aplikaciji od strane zaposlenika vlastite tvrtke ili vanjskih suradnika (kontrolne kuće i sl.). Unutar same aplikacije jednostavno se može

kontrolirati pristup pojedinim dijelovima aplikacije s pravima čitanja ili uređivanja. Na ovaj način npr. kontrolne kuće mogu same unositi rezultate ispitivanja uređaja u aplikaciju korisnika i tako štedjeti njegovo vrijeme koristeći njegovu aplikaciju, a da pri tome ne mogu vidjeti niti uređivati podatke za koje korisnik to ne želi. Aplikacija WebZNR omogućava da kroz nju tvrtke koje to žele mogu same izvršavati teorijsko i praktično osposobljavanje svojih zaposlenika. Kroz aplikaciju korisnici sami mogu pratiti osposobljavanje te na kraju i izdavati uvjerenja o osposobljavanju koja više nisu zakonski obavezna ali predstavljaju svojevrsnu potvrdu zaposleniku da je osposobljen. Iz ove evidencije generira se matična knjiga osposobljavanja. Aplikacija omogućuje praćenje i planiranje troškova. U samoj aplikaciji omogućen je unos cijene za pojedino ispitivanje, liječnički pregled ili ispitivanje uređaja. Na temelju tog podatka i rasporeda potrebnih radnji u pojedinom vremenskom razdoblju korisnik će biti u mogućnosti izraditi troškovnike, budžete za naredno razdoblje, procjene troškova i slično, doslovno u par klikova. Aplikacija omogućava svojim korisnicima jednostavni uvoz podataka iz postojećih baza (obično su to razne aplikacije kadrovske službe). Kreiranjem jednostavne CSV datoteke imate mogućnost uvoza podataka o zaposlenicima čime značajno olakšavate si prijelaz na novu aplikaciju. Za veće sustave gdje je fluktuacija zaposlenika veća i gdje je potrebna automatska sinkronizacija naši stručnjaci će napraviti sinkronizacijske aplikacije koje će podatke sinkronizirati automatski. Od početka 2016 godine izašao je i novi modul procjene rizika unutar aplikacije WebZNR. Ovaj modul omogućava generiranje Word dokumenta na temelju upisanih podataka nakon čega se može nastaviti obrada dokumenta prema željama korisnika. Trenutno je ovaj modul u BETA testiranju, a uskoro se mogu najaviti velike promjene na modulu po pitanju dohvata podataka iz evidencije i primjena zaključaka procjene rizika na evidenciji. Također je bitno za

istaknuti i korisnički portal putem kojeg stručnjak zaštite na radu može dozvoliti kontrolirani pristup podacima iz evidencije. Korisnički portal djeluje kao interna stranica za ZNR i ZOP što omogućava svim zaposlenicima pristup informacijama o nekom stroju, radnom mjestu ili organizacijskoj jedinici, a pri tome stručnjak zaštite na radu cijelo vrijeme ima potpunu kontrolu nad tim koji podaci se prikazuju na korisničkom portalu. [17, 18, 19]

Tehničke mogućnosti i prednosti WebZNR-a za korisnike su:

- rad u modernim internetskim preglednicima (Internet Explorer 10/11, Google Chrome, Mozilla Firefox)
- neovisnost o operativnom sustavu (Windows, Linux, Mac)
- neovisnost o tipu uređaja s kojeg se pristupa podacima (računalo, tablet, smartphone)
- istodoban rad više korisnika
- izvoz podataka u PDF formatu
- šifrirani pristup podacima
- automatska izrada sigurnosnih kopija podataka [17]



Slika 11. Spajanje klijenata na poslužitelj

#### 4.1.1. Sinarm

Sinarm je program koji informatizira vođenje evidencija, ispisivanje podataka u forme propisane zakonom te generiranje izvještaja potrebnih za obavljanje poslova vezanih uz zaštitu na radu, zaštitu od požara i zaštitu okoliša. Sinarm korisničko sučelje podijeljeno je na sljedeće cjeline i omogućava vođenje evidencija za: radnike, vatrogasne aparate, instalacije, strojeve i uređaje, radnu okolinu, gospodarenje otpadom, kemikalije, ispuštanja onečišćenja u zrak i vode. Važno je naglasiti da je Sinarm jedino programsko rješenje koje omogućava korisniku vođenje svih potrebnih evidencija iz područja ZNR ZOP i ZO na jednom mjestu uz mogućnost prilaganja vanjskih dokumenata (uvjerenja, svjedodžbe i slično). Dizajniran je tako da zadovoljava potrebe malih poduzetnika za jednostavnošću, ali se može koristiti i u velikim tvrtkama u kojima istovremeno radi veći broj korisnika. Iznimno je korisno što Sinarm pruža mogućnost kreiranja personaliziranih izvještaja, pri čemu korisnik sam odabire, grupira i sortira podatke za izvještaj. Treba istaknuti da je u program moguće



integrirati korisnikove postojeće digitalne podatke ili izraditi modul za povezivanje s kadrovskom evidencijom. Rad u programu moguć je s različitih lokacija za jednog ili više korisnika uz detaljno podešavanje prava pristupa što znači da je svakom pojedinom korisniku moguće definirati različite ovlasti. Također, Sinarm donosi rješenje i za sve one koji vode evidenciju za nekoliko različitih tvrtki. Oni tako na vrlo jednostavan način i bez napuštanja programa, istovremeno mogu obavljati više poslova i postići maksimalan učinak. [20]

#### **4.1.2. Evidpro**

Evidpro je specijalizirano softversko rješenje koje olakšava praćenje zakonskih obveza iz područja zaštite na radu, zaštite od požara, zaštite okoliša, sanitarne kontrole i svakodnevnih obveza. Svaka tvrtka i svaki poslodavac podliježe određenim zakonskim obvezama, a većina njih je periodička i moraju se ispunjavati redovito, unutar zakonski propisanih rokova. Vjerojatno su korisnici i sami pratili dokumentaciju i vodili evidencije o obvezama iz zaštite na radu, zaštite od požara, sanitarne kontrole, zaštite okoliša ili obvezama s kojima se susrećemo svakodnevno - Evidpro ovaj posao olakšava, pojednostavljuje i prati za korisnika, a najvažnije od svega - pravovremeno obavještava kako bi planirali poslovanje u skladu s obvezama na isteku. Evidpro će korisniku pružiti sve potrebno da vođenje evidencija bude jednostavno i pregledno. Vođenje evidencija vrlo je jednostavno i u svakom trenu imat će se uvid u to koje vatrogasne aparate treba ispitati/servisirati, za koje strojeve treba ponoviti ispitivanja, koje dokumente treba revidirati te koja je cijena nadolazećih obveza. Jedino se uz Evidpro dobiva uvid u povijest troškova te se može uvijek pogledati kolika je bila cijena odrađene obveze i planirati svoje buduće troškove. [21]

Dodatne pogodnosti koje nudi Evidpro su:

- Zaštita na radu: pregled i izrada prijava gradilišta, pregled i prijave ozljeda na radu, pregled i izrade obavijesti o ozljedama, pregled i izrada godišnjih izvještaja o ozljedama na radu, pregled i izrade uputnice za liječničke preglede
- Izrada procjene rizika: jednostavno izradite procjenu rizika za svoje potrebe te ju kasnije brzo i jednostavno ažurirajte kako bi odgovarala stvarnom stanju tvrtke
- Zaštita od požara: mogućnost izračuna potrebnog broja vatrogasnih aparata za poslovne prostore, ovisno o veličini prostora i vrsti djelatnosti koja se obavlja u njima
- Zaštita okoliša: pregled i izrada ONTO, ONTOBA, ONTOG i ONTOU obrazaca
- Sanitarna kontrola: praćenje rokova važenja sanitarnih knjižica i ispitivanja
- Svakodnevne obveze: praćenje obveza poput servisa i tehničkog pregleda službenih vozila, ugovora o radu, ugovora o najmu, ugovora o pružanju usluga,...
- Vođenje evidencije o zaposlenicima na razini tvrtke i poslovnica
- Praćenje troškova postojećih obveza
- Izrada izvještaja o postojećim i nadolazećim obvezama
- Pregled troškova obavljenih obveza i mogućnost planiranja budućih financijskih izdataka [21]

### 4.1.3. STpro

STpro *cloud computing* je koncept koji nudi novi način pristupa osobnim podacima i aplikacijama, koji više nisu smješteni na računalu već u "oblaku" što znači da programu, evidencijama i dokumentaciji možete pristupiti s većeg broja uređaja, u bilo koje vrijeme i s različitih lokacija. Sve što je potrebno je internet veza. Jedna od uloga STpro je praćenje rokova ispitivanja, liječničkih pregleda i osposobljavanja radnika te automatsko popunjavanje obrazaca i generiranje izvješća. Objedinjavanjem svih rokova na jednom mjestu postiže se lakše planiranje, organiziranje i praćenje rokova. STpro je izrađen kako bi krajnjem korisniku omogućio jednostavan rad i praćenje svih rokova zaštite na radu i zaštite od požara. STpro vas rješava glavobolje od praćenja rokova kao što su: liječnički pregledi, osposobljavanja, ispitivanja radne opreme i instalacija te servisiranja opreme i održavanja. [22]

Prednosti STpro-a:

- Drugačiji od drugih-jednostavnost korištenja programa od strane korisnika
- Rad i kvaliteta- traženje novih putova i rješenja
- Korisnička podrška- podrška od 09 do 19 sati putem telefona ili emaila
- Iskustvo i vještine- o programu skrbe stručnjaci sigurnosti, informatike i dizajna
- Sigurnost podataka- podaci u oblaku što znači veća razina sigurnosti i dostupnosti
- Zajamčena sigurnost- svi podaci su zaštićeni i uključuju automatsku izradu sigurnosnih kopija [22]

#### 4.1.4. Build Protect

Build Protect d.o.o. je firma koja se bavi poslovima zaštite na radu, zaštite od požara i zaštitom okoliša za što posjeduje rješenja Zavoda za unapređivanje zaštite na radu. Build Protect d.o.o. nudi integralni informacijski sustav upravljanja zaštitom (SUZ) koji se već duže vrijeme koristi za izradu procjene opasnosti, sada procjene rizika, ispitivanje strojeva i uređaja, vođenje evidencija iz zaštite na radu i najnovije izdavanje radnog naloga s procjenom razine rizika za sve poslove (eng. *task base risk assessment*). SUZ koristi jedinstvenu bazu podataka pomoću koje provodi poslovne aktivnosti upravljanja razinom rizika. SUZ je namijenjen svim ovlaštenim osobama koji se bave poslovima zaštite na radu i svim društvima koja samostalno izrađuju i ažuriraju procjenu rizika ili imaju potrebu za upravljanje poslovima iz područja zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša. SUZ se temelji na fizičkoj strukturi lokacija izvršavanja posla, na koje se pomoću implementiranih ekspertnih algoritama apliciraju pravila zaštite na radu, odnosno na koje se procjenjuje razina rizika od opasnosti, štetnosti i napora sukladno Pravilniku o izradi procjene rizika (NN.112/14). SUZ je modularan informacijski sustav i uključuje module:

- Procjena rizika
- Evidencije ZNR-u
- Ispitivanje strojeva
- Radni nalozi – (eng. *risk assessment*) [23]

Djelatnost Build Protect-a u svezi sa domenom zaštite na radu pokriva sljedeće poslove:

- procjena rizika sukladno Pravilniku o izradi Procjene rizika (N.N. 1br12/14)
- ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima
- ispitivanje električne instalacije

- ispitivanja u radnom okolišu (mikroklima, rasvjeta, razina buke) rađene u skladu sa ISO standardima ISO 9001:2008
- osposobljavanje za rad na siguran način i izrada plana i programa osposobljavanja
- osposobljavanje ovlaštenika poslodavca za ZNR-u
- intelektualne usluge iz domene zaštite na radu i zaštite od požara
- izrada planova evakuacije i spašavanja [23]

#### **4.2. Data Collector i prijedlozi za unapređenje stanja**

Sama ideja razvoja i nastanka informacijskog sustava zaštite na radu razvila se kao ideja Međunarodne organizacije rada (eng. *International Labour Organization*, ILO) kada ju je predstavila 2017. godine kao ideju prikupljanja i obrade podataka vezanih za ZNR na međunarodnom planu. Zavod za unapređenje zaštite na radu (ZUZNR), prije nego je postao dio Ministarstva rada i mirovinskog sustava, predstavio je u siječnju 2016. godine program pomoću kojega bi unaprijedio ZNR, zdravlje i produktivnost radnika u Republici Hrvatskoj, Data Collector. Razvoj Središnjeg nacionalnog informacijskog sustava zaštite na radu predviđen je u dvije faze. Prva faza podrazumijeva uspostavljanje Informacijskog sustava zaštite na radu Zavoda za unapređivanje zaštite na radu (u daljnjem tekstu: IS ZNR ZUZNR) kao temeljnog modula Središnjeg nacionalnog informacijskog sustava zaštite na radu putem kojega će Zavod razmjenjivati podatke sa središnjim sustavom. Druga faza podrazumijeva integraciju baza podataka pojedinih institucija koje djeluju na području zaštite na radu i zaštite zdravlja na radu u svrhu uspostavljanja jedinstvene baze podataka dostupne korisnicima s definiranim ovlastima u skladu s potrebama, a što će ujedno omogućiti

predlaganje i poduzimanje pojedinačnih i zajedničkih aktivnosti na poboljšanju i unapređivanju ukupnog stanja zaštite na radu. Putem IS ZNR Zavoda pratio će se podaci svih pravnih i fizičkih osoba koje imaju registriranu djelatnost na teritoriju Republike Hrvatske (poslodavci), ovlaštenih pravnih i fizičkih osoba za obavljanje poslova zaštite na radu te registar stručnjaka zaštite na radu. Podaci iz IS ZNR Zavoda koristit će se za nadzor nad radom ovlaštenih osoba za poslove zaštite na radu, praćenje stanja zaštite na radu kod poslodavaca, izradu stručnih mišljenja iz zaštite na radu za različite subjekte, provođenje statističkih istraživanja iz zaštite na radu, izrađivanje programa, vodiča, metoda i modela zaštite na radu, utvrđivanje kriterija i postupaka u vezi s organizacijom rada, pružanje pomoći udruženjima poslodavaca, sindikatima, osobama ovlaštenim za poslove zaštite na radu te tijelima uprave, provođenje akcija s pojedinih područja zaštite na radu i zaštite zdravlja na radu te za unapređivanje ukupnog stanja zaštite na radu. Važno je spomenuti da su 2016. godine na sastanku Radne grupe Informacijskog sustava zaštite na radu (Radna grupa za OSH Data Collector), održanog u Ministarstvu rada i mirovinskoga sustava, doneseni sljedeći zaključci:

- Zavod za unapređivanje zaštite na radu se uključuje u rad Radne grupe
- Zavod za unapređivanje zaštite na radu preuzima predsjedanje Radnom grupom
- Zavod za unapređivanje zaštite na radu će u suradnji sa svim članovima Radne grupe, pojačati aktivnosti vezano za realizaciju projekta Središnjeg nacionalnog informacijskog sustava zaštite na radu (SNIS ZNR – Data Collector).

U skladu s navedenim zaključcima Zavod provodi aktivnosti vezano za uspostavu Središnjeg nacionalnog informacijskog sustava zaštite na radu.

Središnji nacionalni informacijski sustav zaštite na radu nazvan *Data Collector* (Središnji nacionalni informacijski sustav zaštite na radu) uspostavlja se s ciljem podizanja kvalitete ukupnog stanja zaštite na radu u Republici Hrvatskoj putem integriranja podataka vezanih za područje zaštite na radu u jedinstvenu funkcionalnu bazu. Trenutni problem korištenja *Data Collector*-a je nepostojanje mogućnosti integracije podataka koji onemogućuje sagledavanje šire slike u području zaštite na radu i zaštite zdravlja, a time i samo predlaganje i poduzimanje efektivnih zajedničkih aktivnosti na poboljšanju i unapređivanju ukupnog postojećeg stanja. Glavno tijelo nadležno za razvoj, primjenu te pravilno funkcioniranje *Data Collector*-a inicijalno se smatrao Zavod za unapređivanje zaštite na radu koji je u međuvremenu ukinut i postao je jedna od uprava MRMS nadležna za ZNR. Zadaća mu je inicijalno bila uspostavljanje, vođenje i održavanje *Data Collector*-a kao sveobuhvatnog, informatičkog i mrežnog temeljnog rješenja za praćenje stanja zaštite na radu. Prethodnim analizama postojećeg stanja zaštite na radu u Republici Hrvatskoj, utvrđeno je da su primarni korisnici podataka o zaštiti na radu Ministarstvo rada i mirovinskog sustava (MRMS), Služba za zaštitu na radu i Inspektorat rada, Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje (HZZO), Zavod za unapređivanje zaštite na radu (ZUZNR), Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu (HZZZSR) te Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ). U ovom pretpostavljenom skupu korisnika više nisu istaknuti već spomenuti ZUZNR i HZZZSR koji je na sličan način postao dio HZJZ. Bitno za istaknuti je da će uz prethodno navedene institucije krajnji korisnici *Data Collector*-a biti poslodavci obveznici unosa podataka iz ovog područja te pravne i fizičke osobe ovlaštene za obavljanje poslova zaštite na radu. Također, osim uspostavljanja jedinstvene baze podataka o ozljedama na radu i profesionalnim bolestima, sustav će omogućiti generiranje različitih cjelovitih podataka iz područja

zaštite na radu. Prikupljeni podaci koristit će se za praćenje stanja zaštite na radu, izradu stručnih elaborata iz zaštite na radu za različite subjekte, provođenje statističkih istraživanja iz zaštite na radu...

Različite skupine korisnika trebale bi unositi odgovarajuće podatke u Data Collector:

- HZZO i HZJZ- unošenje podataka o ozljedama na radu, o profesionalnim bolestima te unos podataka izravno u bazu ili omogućeno izravno učitavanje iz postojeće interne baze
- Inspektorat rada- unos podataka o nepravilnostima nakon provedenih inspekcijskih nadzora
- Poslodavci- omogućen unos podataka preko web sučelja, omogućeno učitavanje podataka već postojećih baza podataka
- Ovlaštene osobe(pravne i fizičke)- omogućen unos podataka preko web sučelja
- MRMS (prije ZUZNR) - evidencija ovlaštenja za pravne i fizičke osobe, unos podataka izravno u aplikaciju



## 5. ZAKLJUČAK

Glavni ciljevi ovog rada su bili istaknuti značenje, nastanak te povijesni razvoj interneta, njegovu ulogu i utjecaj na provođenje aktivnosti i unaprjeđivanje sustava zaštite na radu te mogućnosti kreiranja aplikacija u ovoj domeni koje bi poboljšale njegovu efektivnost, efikasnost i funkcionalnost. Također, cilj je bio analizirati računalstvo u oblaku kao jednu od suvremenih mogućnosti obrade, pohrane i prijenosa podataka u okviru poslovnog sustava zaštite na radu. Posebno je bilo interesantno analizirati i ukazati na elemente zakonske regulative u domeni zaštite na radu, koji potiču na primjenu suvremenih mrežnih usluga u oblaku, te analizirati koliko to doprinosi aktualnom stupnju primjene računalstva u oblaku u području zaštite na radu.

Utvrđeno je kako se kreiranjem oblaka uvelike pojednostavila upotreba i promet podataka vezanih za poslovanje poduzeća i njihovog sustava zaštite na radu, pohrana podataka i njihovo upravljanje je sistematizirano na višu razinu. Prednosti korištenja računalstva u oblaku su te što je zaposlenicima i ostalim djelatnicima u poduzeću omogućeno pristupiti potrebnim dokumentima i podacima sa bilo kojeg mjesta i u bilo koje vrijeme te za to nije potreban dodatno sklopovlje i/ili programska podrška, već postojeća strojna podrška kao što je tablet, računalo ili pametni telefon. U skladu s preporukama Europske unije te usklađivanjem regulativa EU sa regulativama Republike Hrvatske, došlo je do unaprjeđivanja sustava zaštite na radu i početka primjene europskih direktiva zaštite na radu od kojih najveće značenje ima direktiva 89/391/EEC o uvođenju mjera za poticanje poboljšanja sigurnosti i zdravlja radnika na radu. Doprinos računalstva u oblaku se može očitati i u pripremi dovršenja i primjene projekta Središnjeg nacionalnog informacijskog sustava ZNR tzv. Data Collectora. Sustav se uspostavlja s ciljem podizanja kvalitete ukupnog stanja zaštite na radu u

Republici Hrvatskoj putem integriranja do sada autonomno lociranih podataka vezanih za područje zaštite na radu u jedinstvenu nacionalnu funkcionalnu bazu. Ciljevi Data Collector-a koji su važni za ostvarenje prilikom uporabe samog sustava u zaštiti na radu mogu se podijeliti na dnevno-operativne ciljeve kojima je zadaća izdavanje uputnica, izvješća o povredama i vođenje osnovnih evidencija vezanih za zaštitu na radu. Taktički ciljevi imaju zadaću omogućiti brzu dostupnost ukupnim podacima o stanju za željeni period te izradu i klasifikaciju modela rizika te strateški ciljevi koji imaju zadaću jačanja koordinacije sa međunarodnim organizacijama, unaprjeđenje prikupljanja statističkih podataka u cilju osiguravanja kvalitetnijih dokaza i razvijanja alata za praćenje stanja. Činjenica jest da je Zavod za unaprjeđenje zaštite na radu, kao glavno tijelo investitora u gradnji sustava, samo djelomično uspio implementirati ciljeve i funkcionalnosti kojima bi se sustav zaštite na radu trebao nadograditi. No, projekt će nastaviti s razvojem i unapređivanje sustava zaštite na radu i zaštite zdravlja na radu postići će se planiranjem i poduzimanjem mjera i aktivnosti koje će se zasnivati na pouzdanim, pravovremenim i usporedivim podacima o ozljedama na radu, profesionalnim bolestima i drugim relevantnim podacima koji će jasno ukazivati na pojavne oblike po pojedinim djelatnostima, poslovnim subjektima, zanimanjima, teritorijalnim područjima i drugim obilježjima. Kao jednu od mogućnosti unapređivanja stanja sustava zaštite na radu može se istaknuti izrada raznih programa, vodiča, metoda i modela za zaštitu na radu koji će se kreirati na temelju provedenih analiza i istraživanja u domeni zaštite na radu te će oni imati funkciju informiranja i educiranja svih dionika u sustavu zaštite na radu. Prethodno navedeni postupci bit će osnova za osmišljavanje preventivnih mjera u zaštiti na radu i njihovo provođenje, a njihov temelj je nedvojbeno primjena računalstva u oblaku.

## LITERATURA

- [1.] Element, dostupno na: <https://element.hr/artikli/file/1259/izrada-web-stranica/12391> (12. siječnja. 2020.)
- [2.] Social Media Networks in Business, dostupno na: <https://carikesocial.wordpress.com/2017/03/15/the-world-wide-web-from-web-1-0-to-web-5-0/> (12. siječnja. 2020.)
- [3.] CommuniGate, „Web – The Evolution“, dostupno na: <https://www.communigate.com/> (14. siječnja. 2020.)
- [4.] CarNet, „Sigurnost Ajax tehnologije“ dostupno na: <https://www.cert.hr/wp-content/uploads/2019/04/CCERT-PUBDOC-2008-04-224.pdf> (14. siječnja. 2020.)
- [5.] Geeks for Geeks, dostupno na: <https://www.geeksforgeeks.org/web-1-0-web-2-0-and-web-3-0-with-their-difference/> (14. siječnja. 2020.)
- [6.] Vujnović, G., „Networking as a service kao model računalstva u oblaku“, završni rad, Sveučilište u Zagrebu, FPZ, Zagreb, Hrvatska, 2015.
- [7.] Anđelić, M. Računalstvo u oblaku, seminarski rad, Sveučilište u Mostaru, Fakultet prirodoslovno- matematičkih i odgojnih znanosti, Orašje, 2016.
- [8.] Hlebec, D. Primjena računalstva u oblaku u poslovanju, završni rad, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Odjel za informacijsko-komunikacijske tehnologije, Pula, Hrvatska, 2016.
- [9.] NCERT (2010), Cloud computing, dostupno na: <https://www.cert.hr/sites/default/files/NCERT-PUBDOC-2010-03-293.pdf> (14. siječnja. 2020.)
- [10.] CarNet, Cloud Computing, dostupno na: <https://www.cis.hr/www.edicija/LinkedDocuments/NCERT-PUBDOC-2010-03-293.pdf> (14. siječnja. 2020.)
- [11.] Ministarstvo uprave, Strategija e-Hrvatska 2020. , svibanj 2017. dostupno na: [https://uprava.gov.hr/UserDocsImages/Istaknute%20teme/e-Hrvatska/Strategija\\_e-Hrvatska\\_2020.pdf](https://uprava.gov.hr/UserDocsImages/Istaknute%20teme/e-Hrvatska/Strategija_e-Hrvatska_2020.pdf) (26. siječnja. 2020.)
- [12.] Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje „CEZIH – koncept sustava“, dostupno na:

- [http://www.cezih.hr/pzz/dokumentacija/01\\_00\\_CEZIH\\_koncept\\_sustava.pdf](http://www.cezih.hr/pzz/dokumentacija/01_00_CEZIH_koncept_sustava.pdf)  
(7. veljače. 2020)
- [13.] ZAŠTITA NA RADU - PROPISI, CIJENE, OBVEZE, PONUDE, dostupno na:  
<https://www.zastitanaradu.com.hr/novosti/Zastita-na-radu-u-Europskoj-uniji-39> (7. veljače. 2020.)
- [14.] Europska agencija za zaštitu na radu, dostupno na:  
<https://osha.europa.eu/hr/safety-and-health-legislation/european-directives>  
(9. veljače. 2020.)
- [15.] USKLADIVANJE LEGISLATIVE IZ ZAŠTITE NA RADU S EU-om, dostupno na:  
[file:///C:/Users/msipu/Downloads/MAROVIC\\_1.pdf](file:///C:/Users/msipu/Downloads/MAROVIC_1.pdf) (9. veljače. 2020.)
- [16.] Narodne novine, dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018\\_10\\_94\\_1819.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_10_94_1819.html) (11. veljače. 2020.)
- [17.] Linija koda, dostupno na: <https://www.linijakoda.com/proizvodi/znr-aplikacija-za-evidenciju-i-pracenje-poslova-zastite-na-radu-i-zastite-od-pozara/> (20. veljače.2020.)
- [18.] WebZNR-vodeće rješenje za evidenciju zaštite na radu, dostupno na:  
<https://www.zastitanaradu.hr/isznr/> (20. veljače.2020.)
- [19.] Ministarstvo rada i mirovinskog sustava, dostupno na:  
<http://uznr.mrms.hr/znr/is-znr/> (20. veljače.2020.)
- [20.] Software Sinarm, dostupno na: <http://www.sinarm.net/> (20. veljače. 2020.)
- [21.] Evidpro, dostupno na: <https://evidpro.hr/O-programu/> (20. veljače. 2020.)
- [22.] STpro, dostupno na: <https://www.stpro.hr/o-programu> (20. veljače. 2020.)
- [23.] BUILD PROTECT d.o.o. za tehnička ispitivanja i inženjering Rijeka, dostupno na:  
<http://www.buildprotect.hr/index.html> (22. veljače. 2020.)

## POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz karakteristika etapa razvoja interneta [2] .....	5
Slika 2 Prikaz sheme Web-a 1.0 [3] .....	6
Slika 3. Prikaz društvenih mreža [4] .....	8
Slika 4. Prikaz funkcija Web-a 3.0 [3] .....	9
Slika 5. Shema računalstva u oblaku .....	11
Slika 6. Uporaba hibridnog oblaka pomoću posrednika .....	26
Slika 7. Model oblaka zajednice u kojem povlašteni klijenti pristupaju javnom oblaku putem informacijskih resursa svoje matične tvrtke .....	28
Slika 8. Model oblaka zajednice u kojem povlašteni klijenti pristupaju privatnom oblaku svoje matične tvrtke, a preko njega i javnom oblaku.....	28
Slika 9. Netflix izbornih sadržaja .....	37
Slika 10. Prikaz CEZIH sustava [12] .....	43
Slika 11. Spajanje klijenata na poslužitelj.....	63

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Arhitektura privatnog oblaka .....	24
---	----